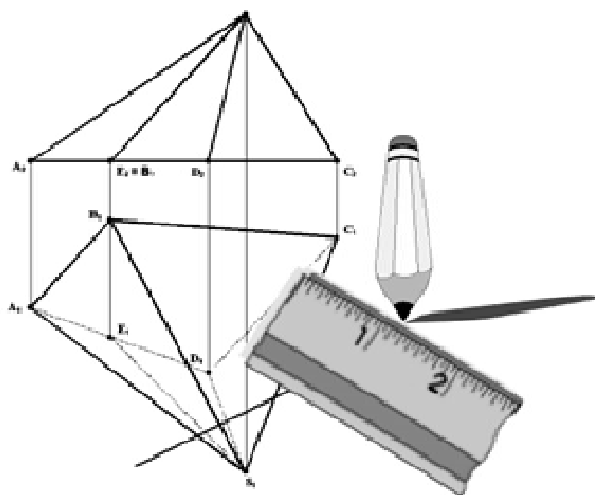


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. Бекетова

РОБОЧИЙ ЗОШИТ
з навчальної дисципліни

«ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»

*(до практичних занять і самостійної роботи студентів 1 курсу
денної форми навчання освітнього рівня «бакалавр»,
спеціальності 141– Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)*



Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019

Робочий зошит з навчальної дисципліни «Інженерна графіка» (до практичних занять та самостійної роботи студентів 1 курсу денної форми навчання освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. О. Є. Мандріченко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 32 с.

Укладач О. Є. Мандріченко

Рецензент

В. І. Лусь, кандидат технічних наук, професор Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою основ архітектурного проектування,
протокол № 5 від 11 лютого 2019 р.*

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Робочий зошит містить завдання, які студент повинен вирішити під час практичних занять або при виконанні домашніх завдань з дисципліни «Інженерна графіка».

Оформлення вирішених завдань має відповідати загальним правилам державних стандартів ЕСКД.

Рішення задач з теоретичних основ інженерної графіки сприяє розвитку просторового мислення необхідного в інженерній роботі.

До кожної з тем надані умови типових задач, розв'язування яких допоможе при підготовці до заліків.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Точки позначаються великими літерами латинського алфавіту, наприклад, **A, B, C,.....**, а також цифрами **1, 2, 3,....**

Лінії позначаються малими літерами латинського алфавіту, наприклад, **a, b,....l, m, n,**

Площини позначаються великими літерами грецького алфавіту, наприклад, **Σ , Ω , Δ ,....**

Проекції точок, ліній та площин позначають такими самими літерами, що й оригінали, тільки з індексами, які відповідають індексам площин проекцій, наприклад, **$A_1, A_2, A_3,$, **$m_1, m_2, m_3,$, **$\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3$******

Відрізки – **[AB], [1-2]**, дійсний розмір – **|AB|,|1-2|**.

Графічні знаки – символи мають таке значення:

// – паралельність;

\subset – належність ($A \subset \Sigma$ – означає, що точка A належить площині Σ);

\cap – перетин;

\supset – включення ($\Sigma \supset A$ – означає, що площина Σ включає точку A).

\perp – перпендикулярність

= – результат дії;

\equiv – суміщення;

\div – мимобіжні прямі.

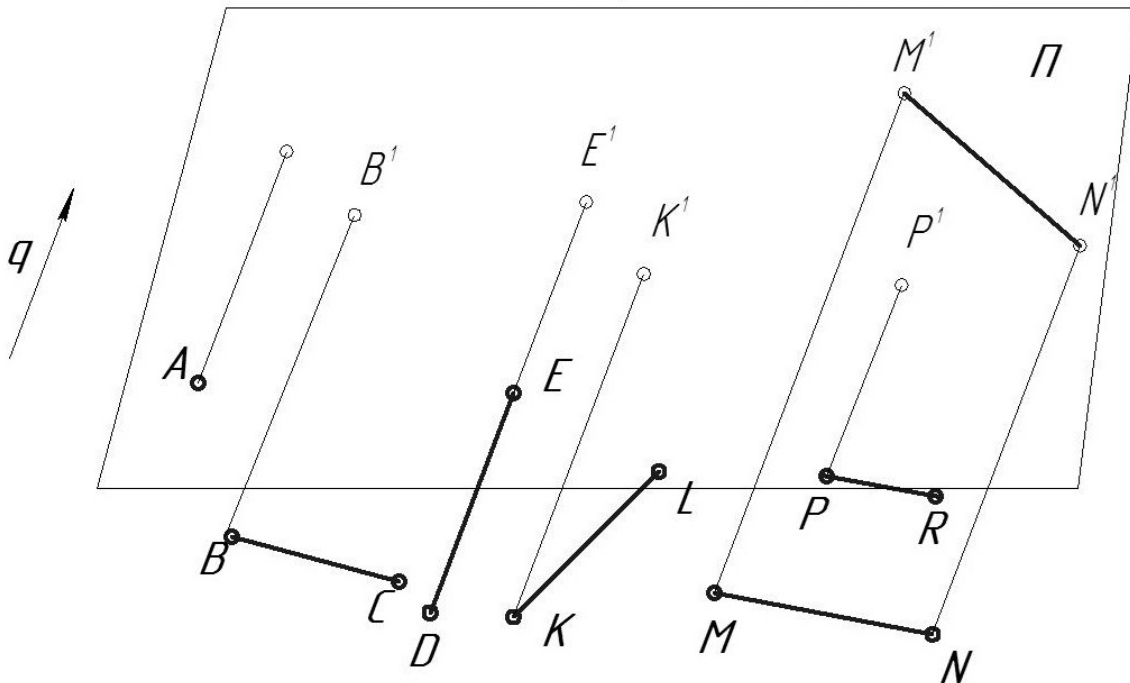
U – символ з'єднання;

1 ПРОЕКЦІЮВАННЯ

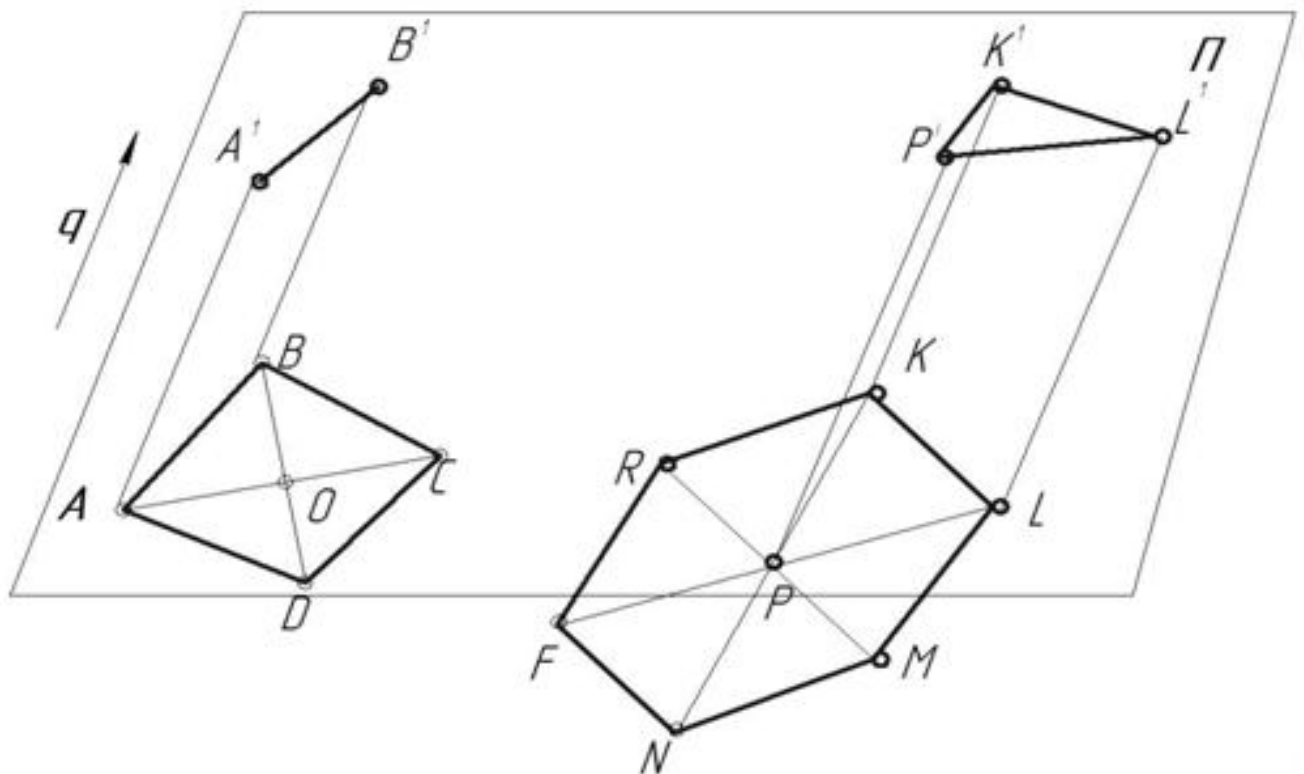
1.1 Властивості проєкціювання

Задача 1.1 Добудувати паралельні проєкції геометричних образів, прийнявши q за напрям проєкціювання, якщо відомо що:

$(BC) \nparallel \Pi$; $(DE) \parallel q$; $(KL) \parallel \Pi$; $(MN) \parallel (PR)$.

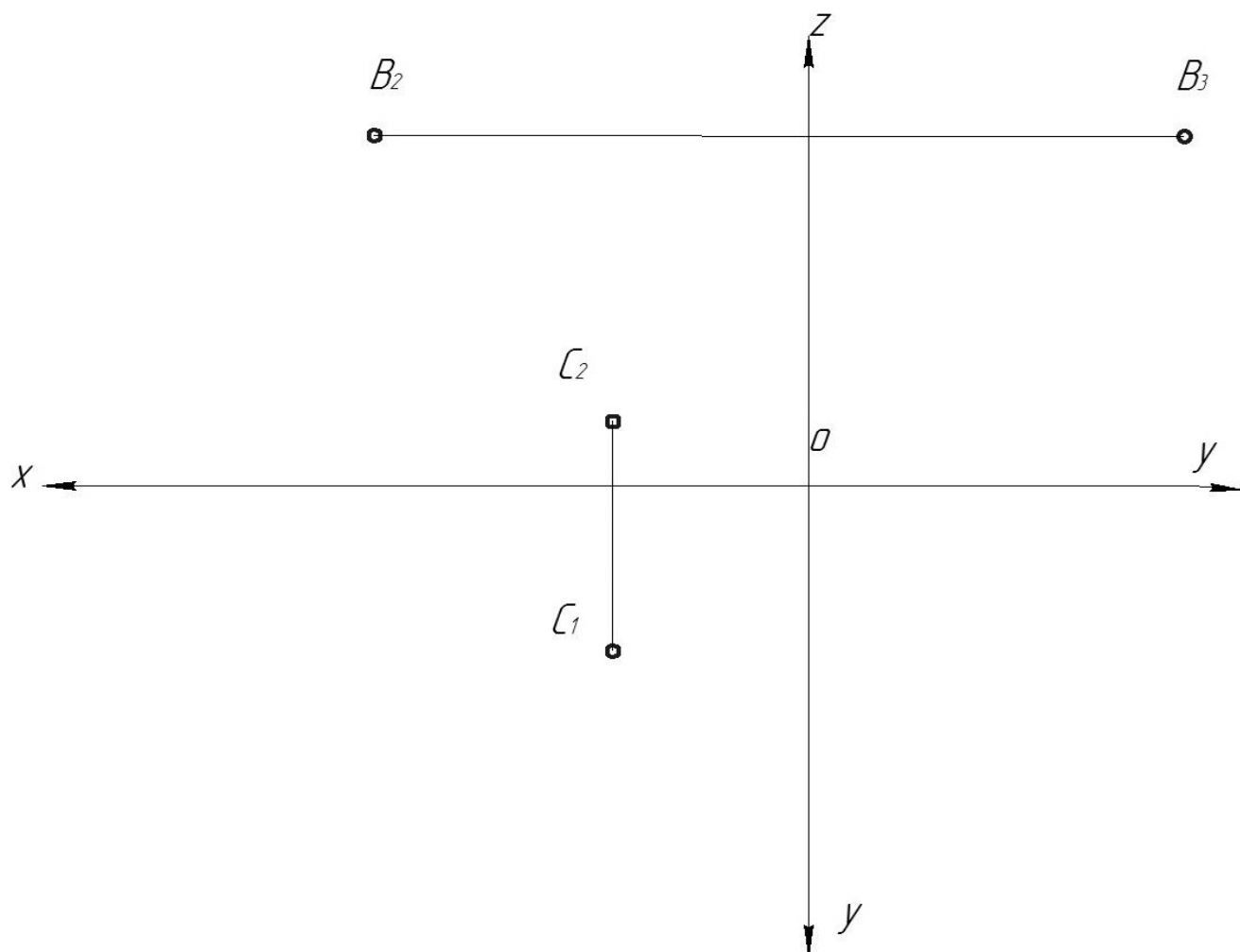
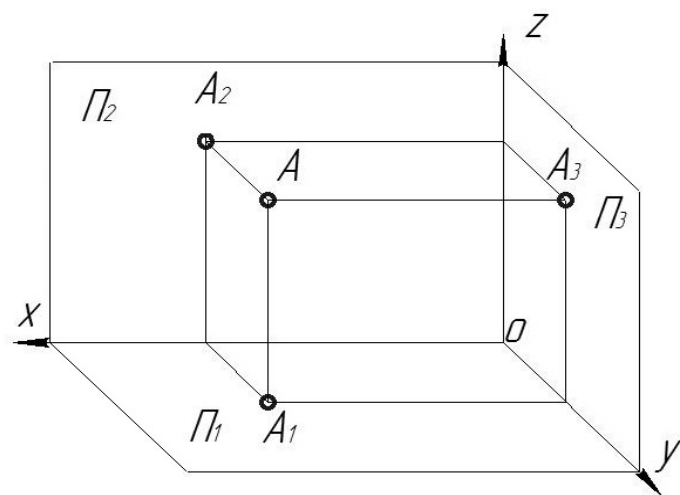


Задача 1.2 Добудувати паралельні проєкції геометричних образів, прийнявши q за напрям проєкціювання, якщо відомо що: $AC \parallel \Pi$, а $KLMNFR$ -правильний шестикутник.



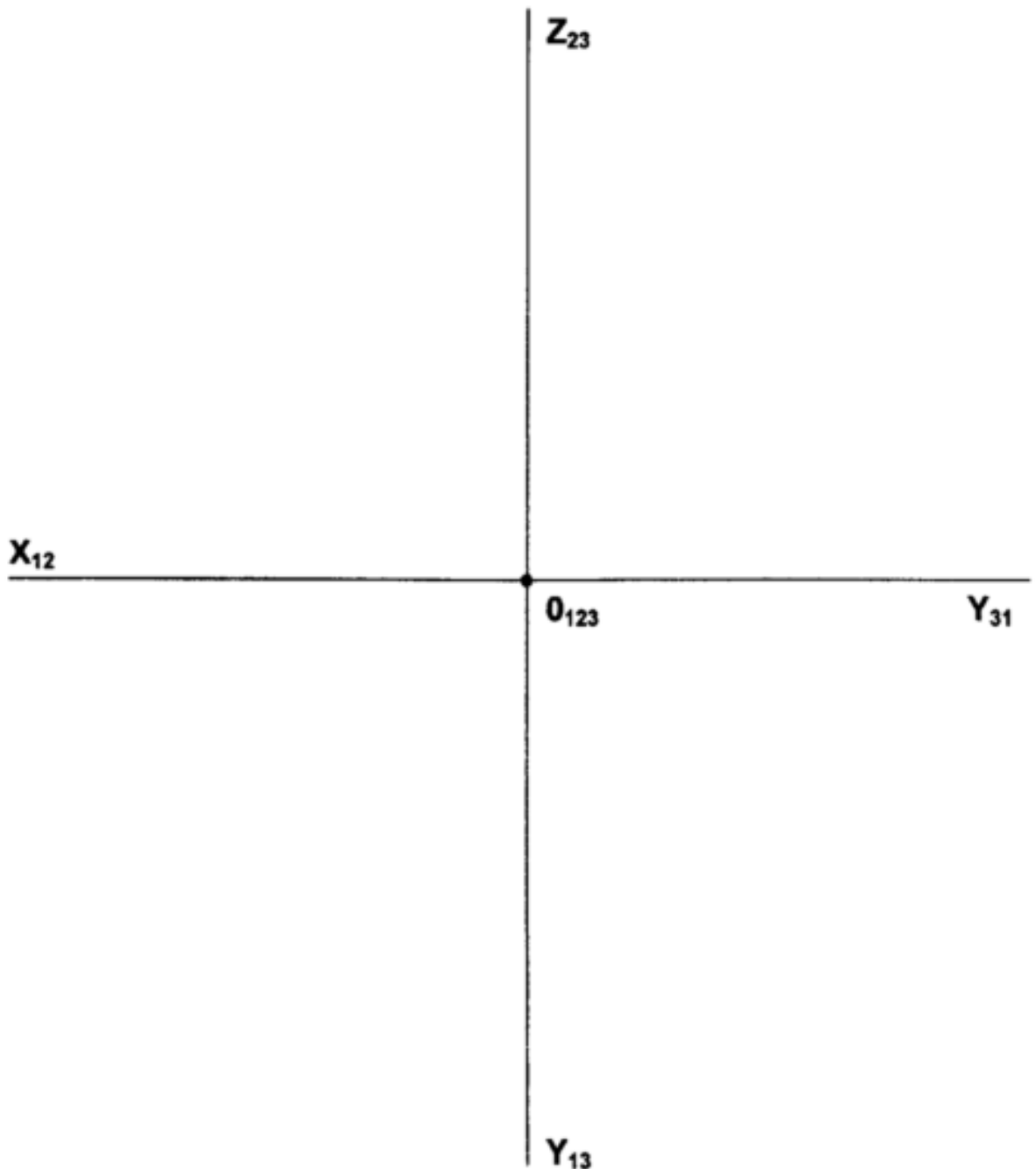
1.2 Комплексний кресленик точки

Задача 1.3 За наглядним зображенням побудувати кресленик точки **A** та записати координати **A** (; ;). Побудувати проекції, яких не вистачає, точок **B** (; ;) і **C** (; ;) та визначити їх координати.



Задача 1.4 Побудувати трикартинний кресленик точок і визначити в яких октантах простору вони розташовані :

A (15; 30; 20)
B (20; -15; 20)
C (10; 15; -30)
D (-15; -10; -20)
E (40; -25; -15)
F (-10; -30; 40)

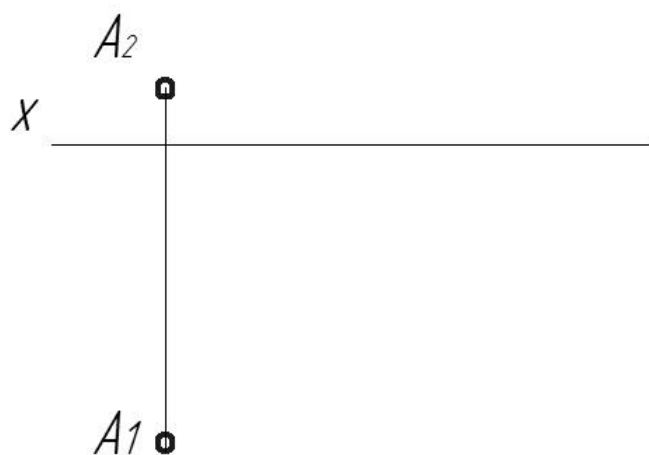
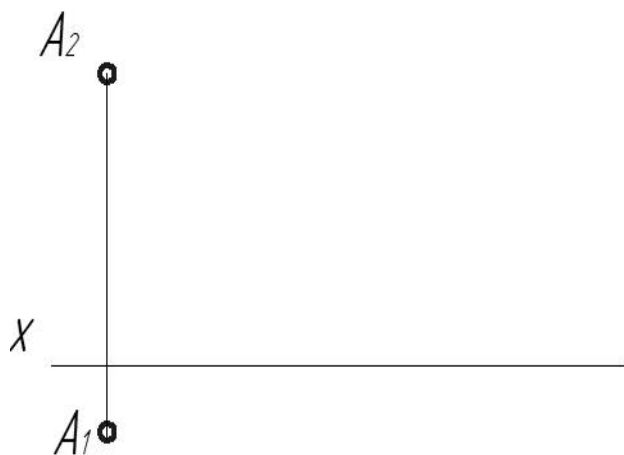


2 Проекціювання прямої

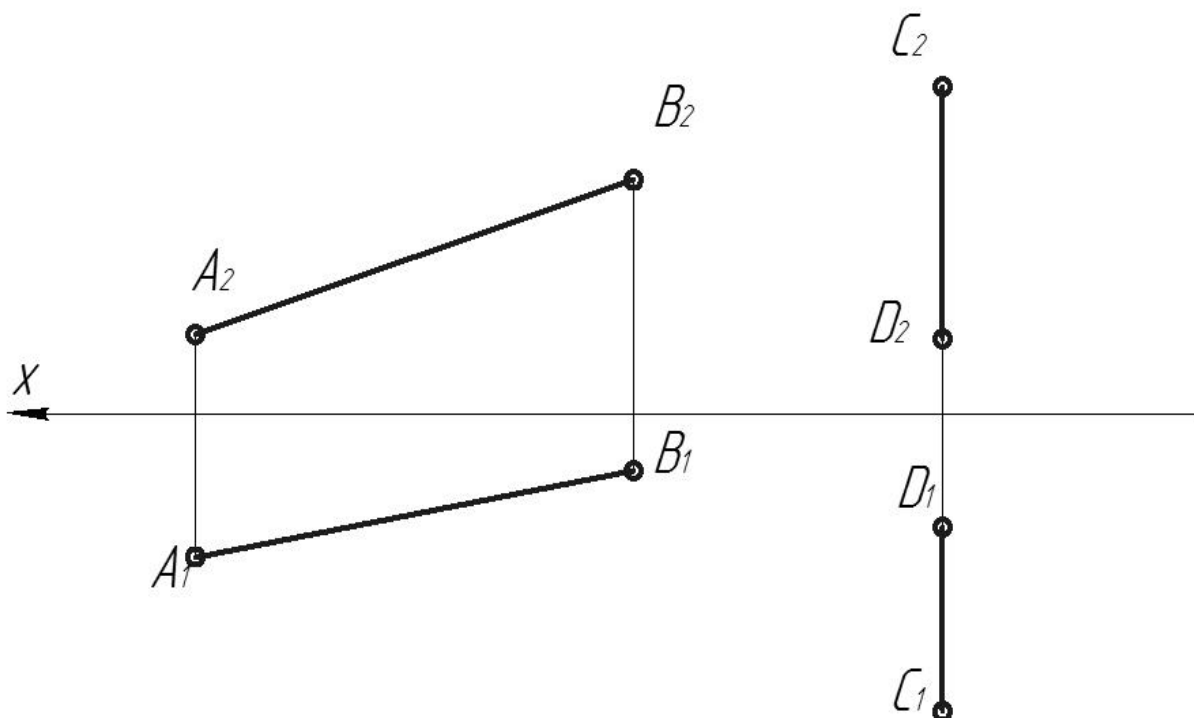
Задача 2.1 В точці **A** побудувати відрізок прямої **AB**, якщо:

а) **AB** – горизонталь, кут її нахилу до Π_2 дорівнює 45° , а дійсний розмір 40 мм.

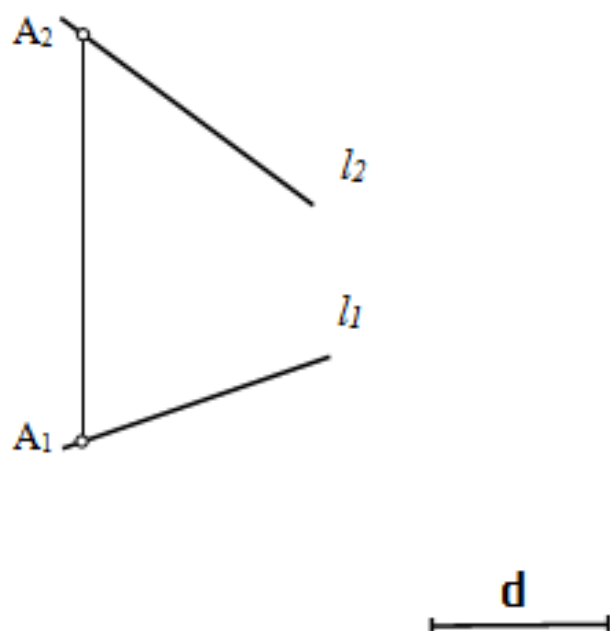
б) **AB** – фронталь, кут нахилу до площини Π_1 дорівнює 60° , а розмір – 30 мм.



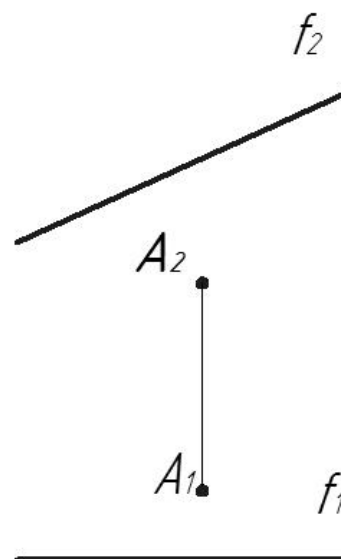
Задача 2.2 Визначити дійсний розмір відрізків **AB** і **CD**.



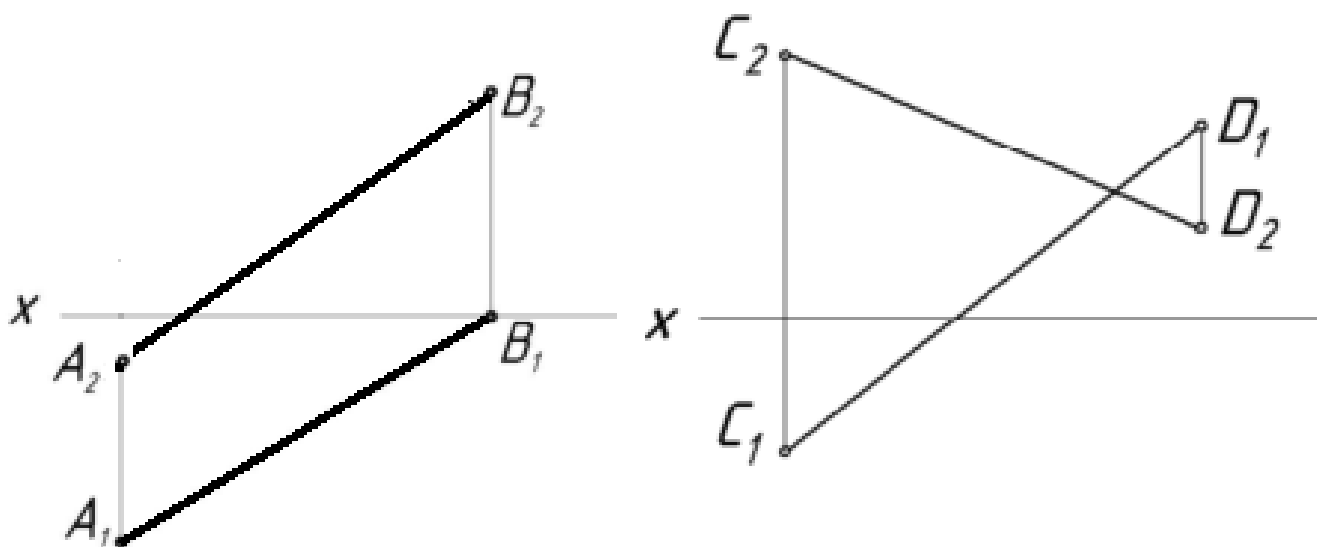
Задача 2.3 На прямої l від точки A відкласти відрізок, дійсний розмір якого дорівнює d .



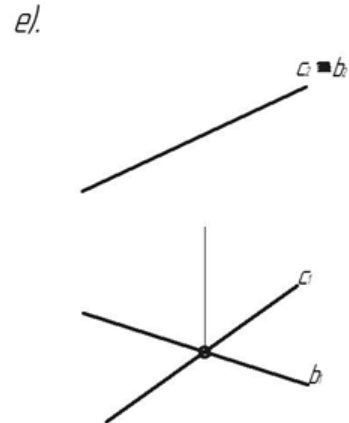
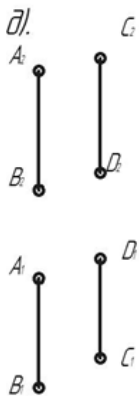
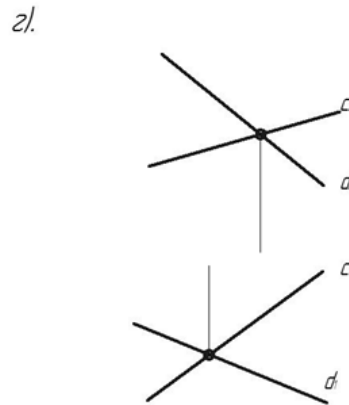
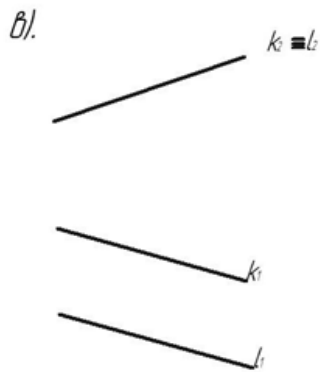
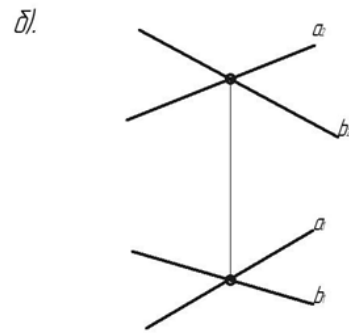
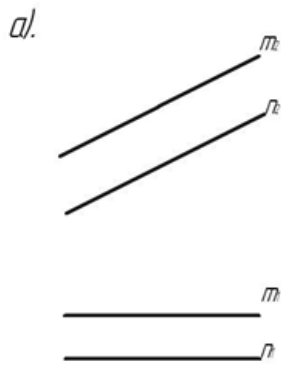
Задача 2.4 Визначити дійсну відстань від точки A до прямої – f .



Задача 2.5 Побудувати сліди прямих та визначити крізь які чверті простору проходять ці прямі.



Задача 2.6 Визначити взаємне положення прямих.



Єнюр 1 Дано: координати точок А, В, С.

Визначити:

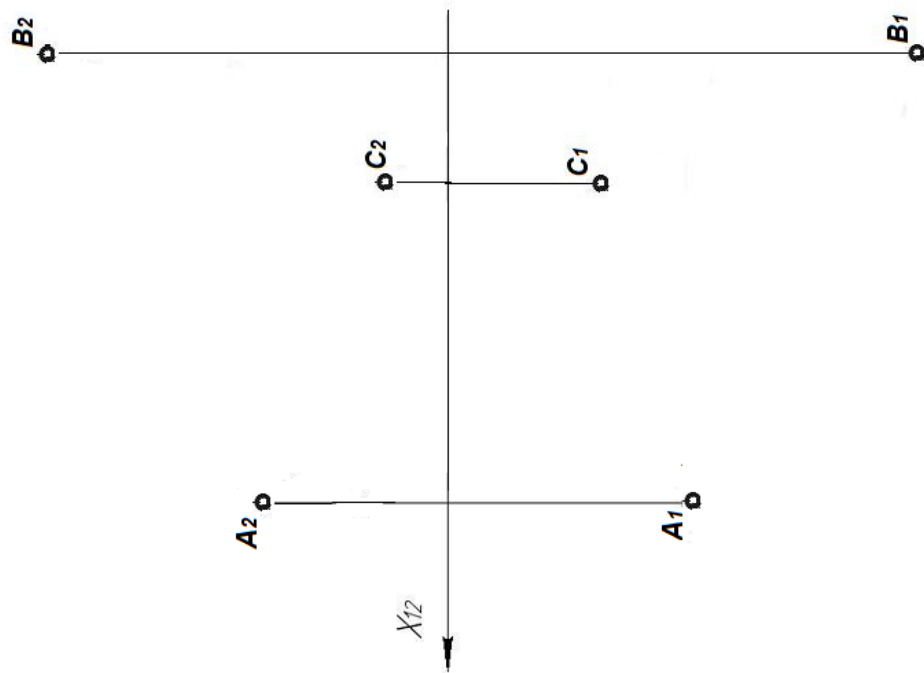
- 1) дійсний розмір відрізка **АВ**;
- 2) сліди прямої **АВ** та крізь які чверти пряма проходить;
- 3) побудувати в точці **С** горизонталь **h**, яка перетинає пряму **АВ**;
- 4) побудувати в точці **С** фронталь **f**, яка перетинає пряму **АВ**;
- 5) побудувати в точці **С** пряму **l** паралельну **АВ**.

ЕПЮР 1

A (80 ; 37 ; 30)

B (16 ; 70 ; 60)

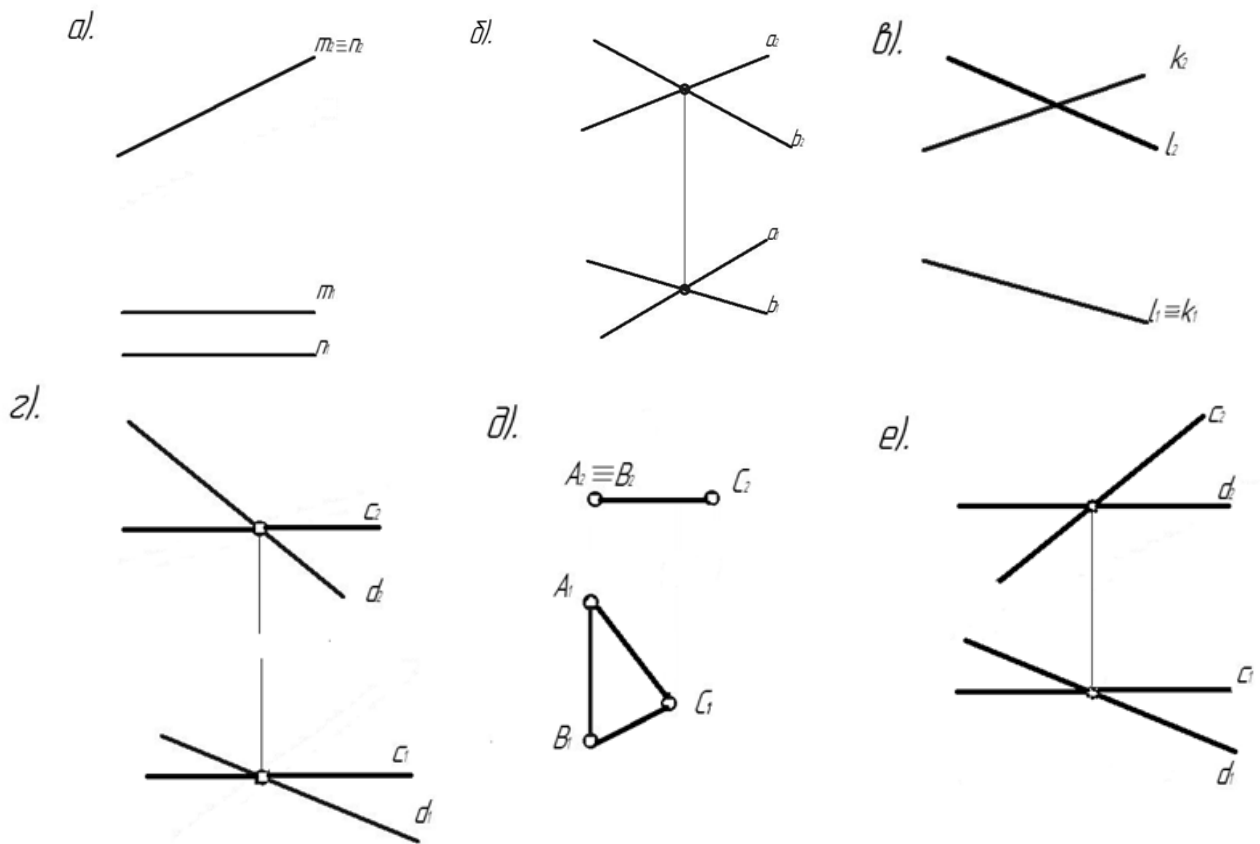
C (35 ; 25 ; 10)



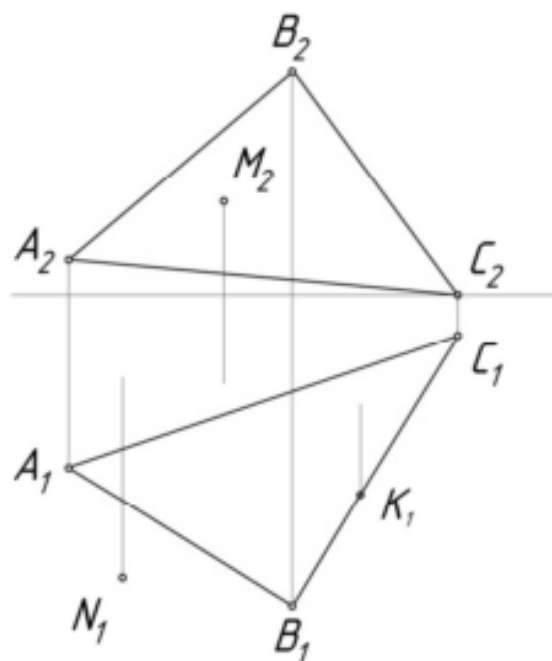
Виконав ст. гр.

3 Проекціювання площини

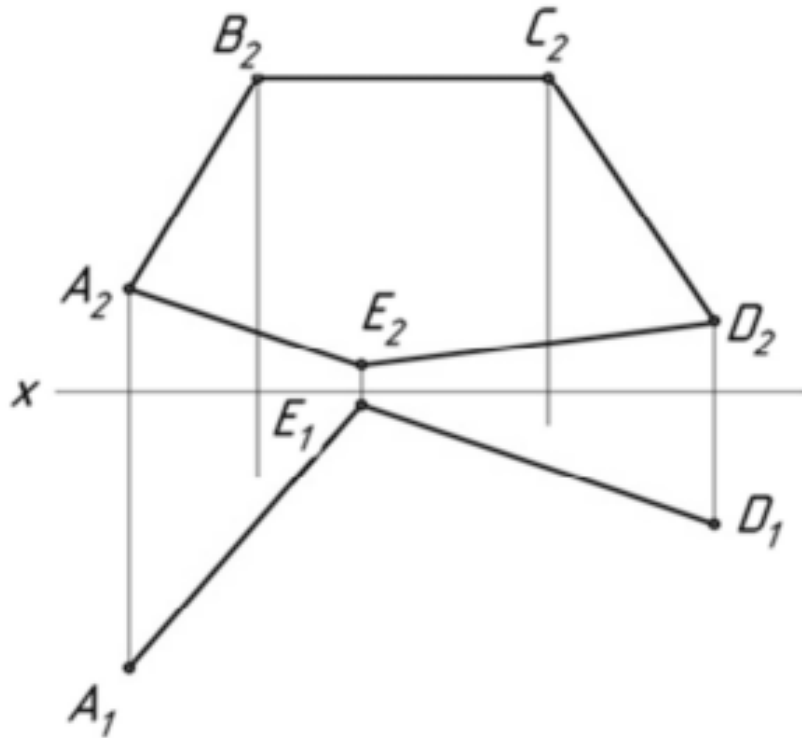
Задача 3.1 Визначити яке положення займає кожна з площин та записати назву.



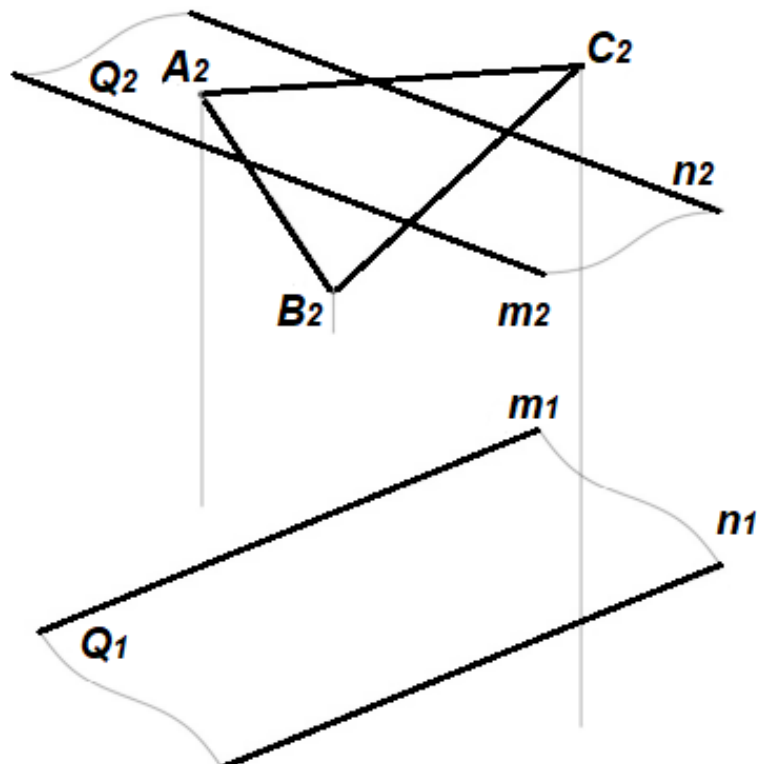
Задача 3.2 Побудувати відсутні проєкції точок **К**, **М**, **Н**, які належать площині $\triangle ABC$.



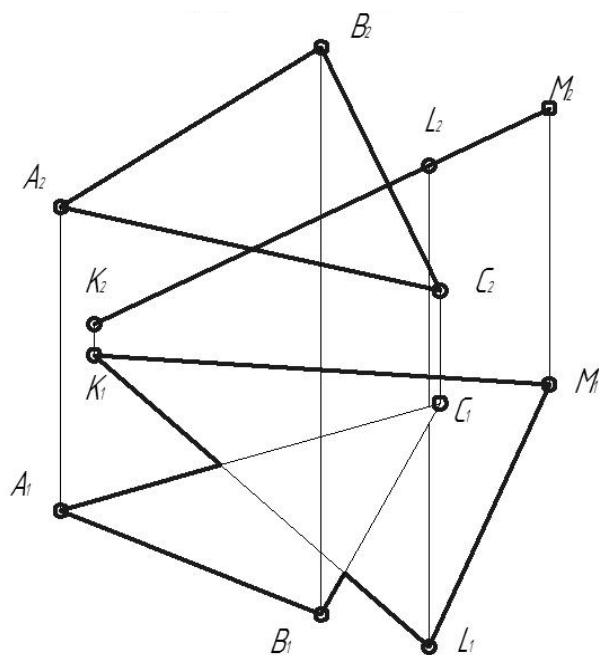
Задача 3.3 Побудувати горизонтальну проекцію плоского п'ятикутника $ABCDE$ за його фронтальною проекцією та горизонтальною проекцією сторін AE та ED .



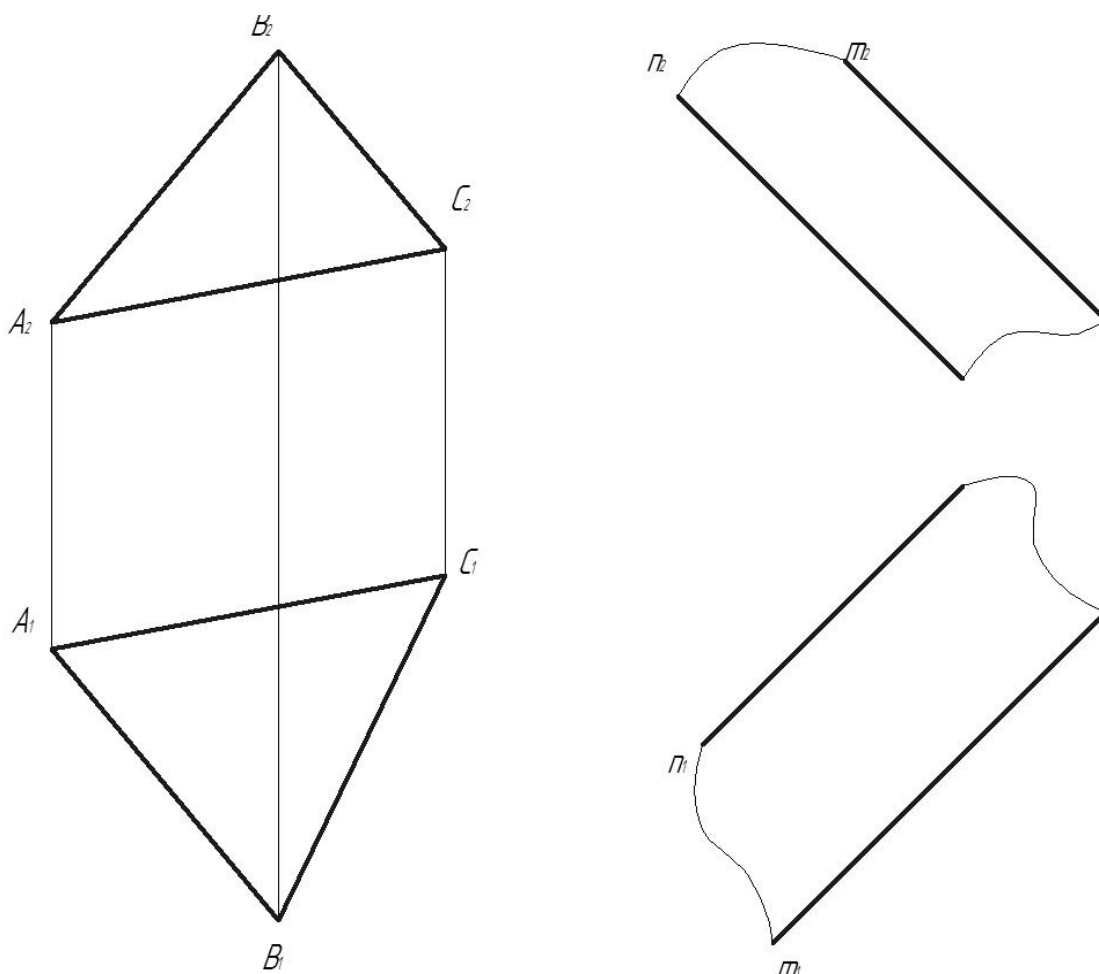
Задача 3.4 Задано фронтальну проекцію трикутника ABC , що належить площині $Q (m \parallel n)$. Побудувати горизонтальну проекцію ΔABC .



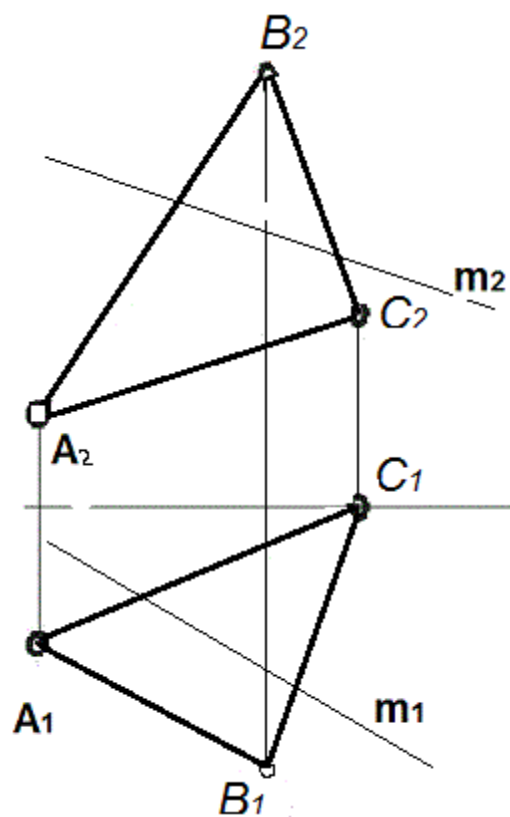
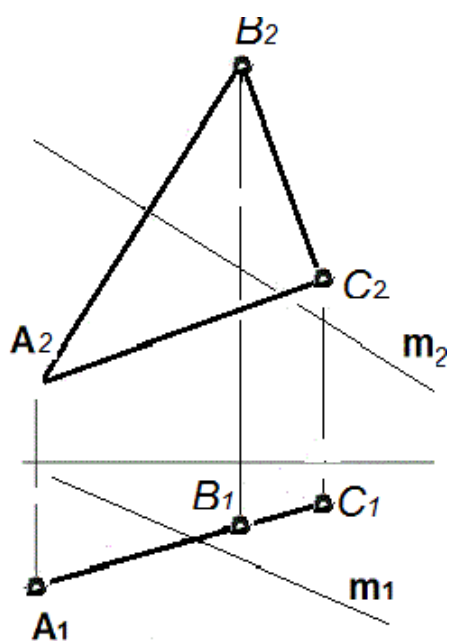
Задача 3.5 Побудувати лінію перетину площин.



Задача 3.6 Побудувати лінію перетину площин.

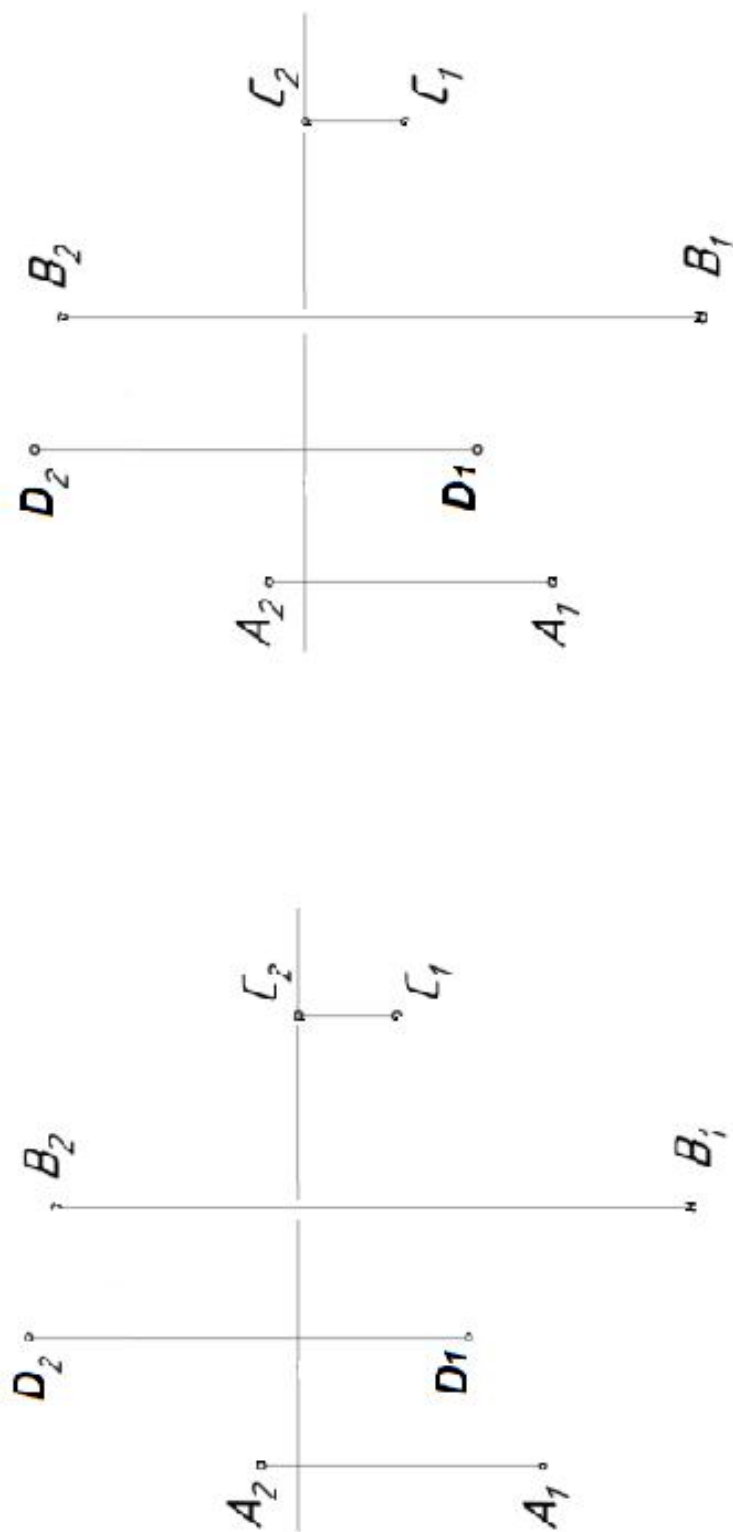


Задача 3.7 Визначити точку перетину прямої m з площиною $\triangle ABC$.



Енюр 2 Визначити відстань від точки **D** до площини ΔABC .

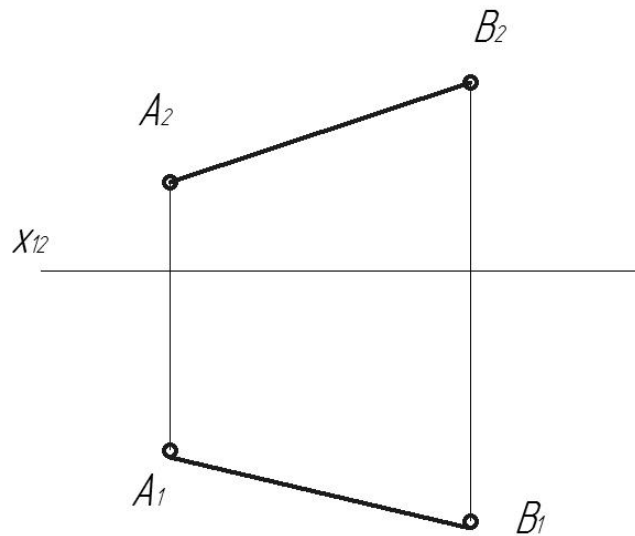
Енюр 2



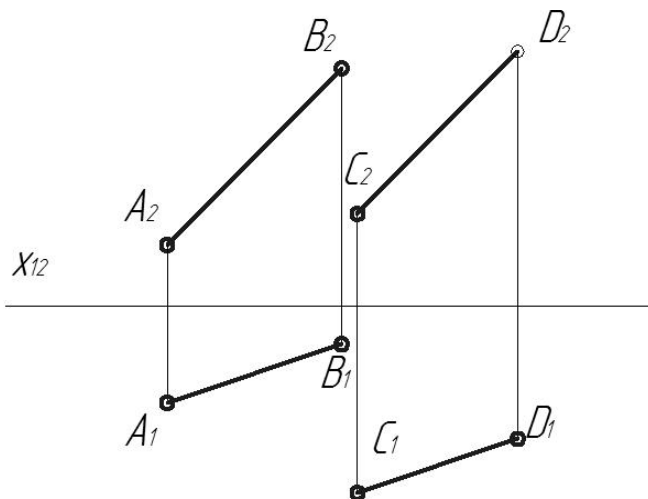
Виконав ст. гр.

4 МЕТОДИ ПЕРЕТВОРЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО КРЕСЛЕННЯ

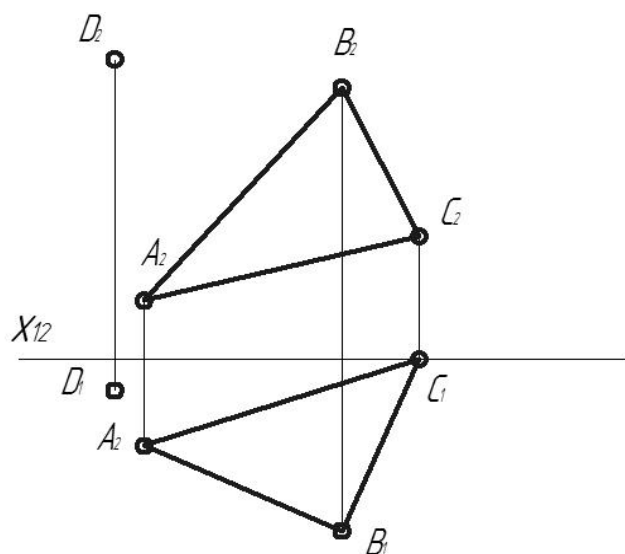
Задача 4.1 Визначити дійсний розмір **AB** та кути його нахилу до площин проекцій Π_1 і Π_2 .



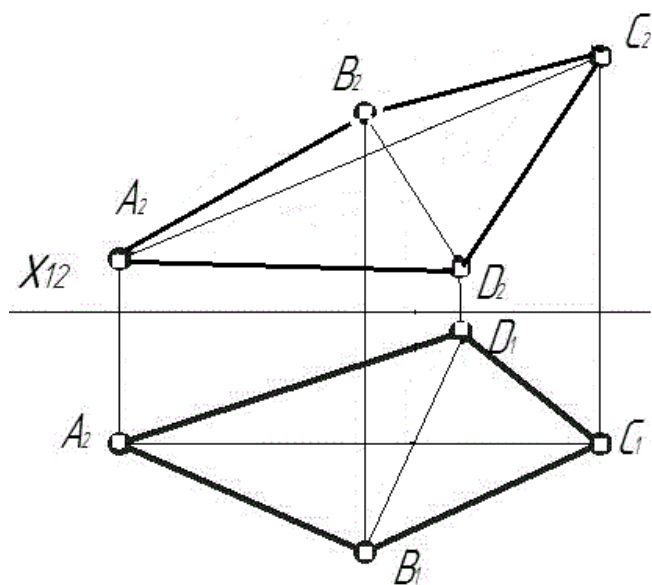
Задача 4.2 Визначити відстань між прямими **AB** і **CD**.



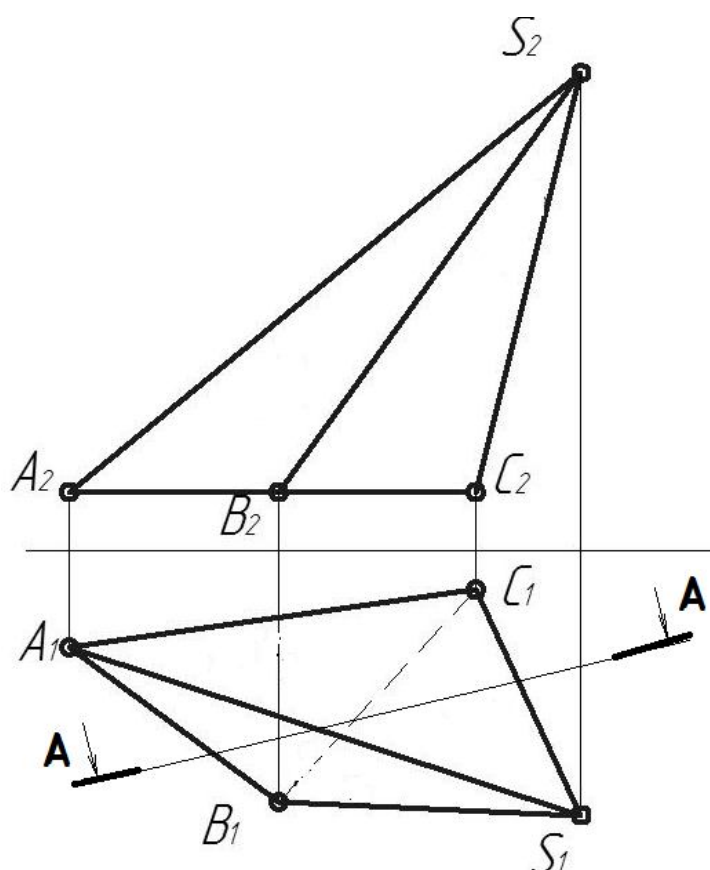
Задача 4.3 Визначити відстань від точки **D** до площини трикутника **ABC**.



Задача 4.4 Визначити дійсний розмір однієї з граней 4-гранної поверхні **ABCD**.



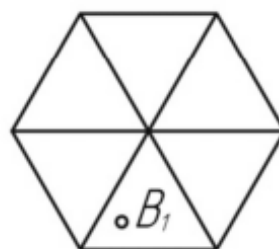
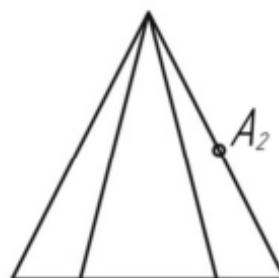
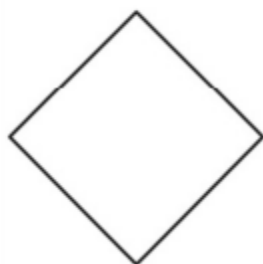
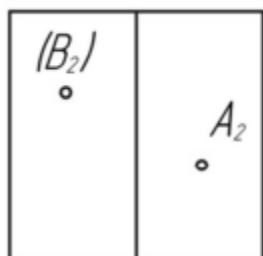
Задача 4.5 Визначити дійсний розмір перерізу піраміди площиною А-А.



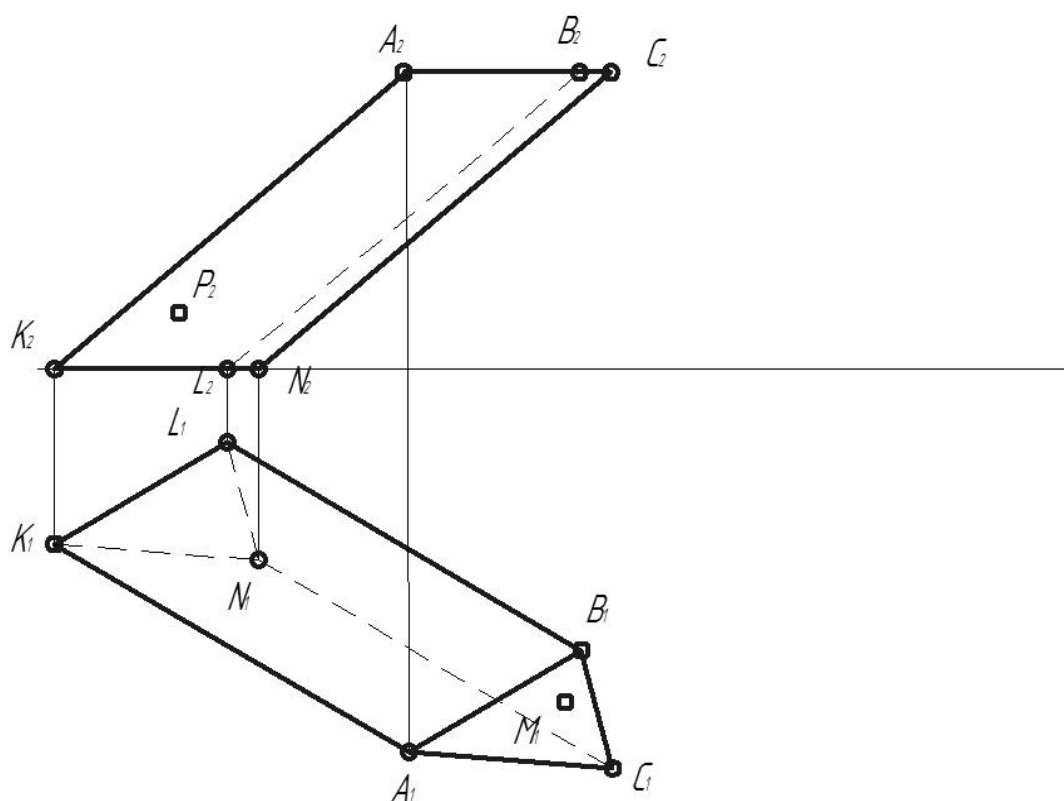
5 ПОВЕРХНІ. ТОЧКИ НА ПОВЕРХНЯХ

1.1 Гранні поверхні

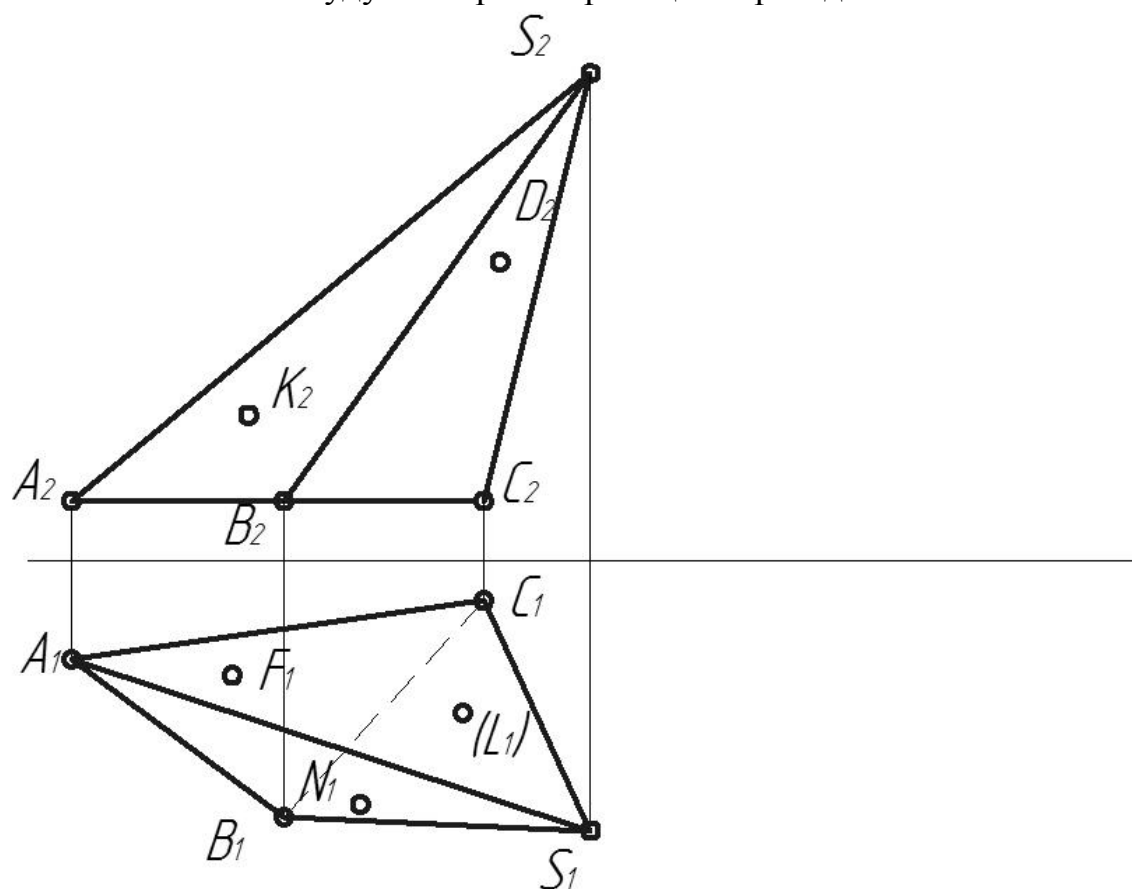
Задача 5.1 Побудувати проекції точок на поверхні.



Задача 5.2 Побудувати третю проекцію призми та точок на її поверхні.

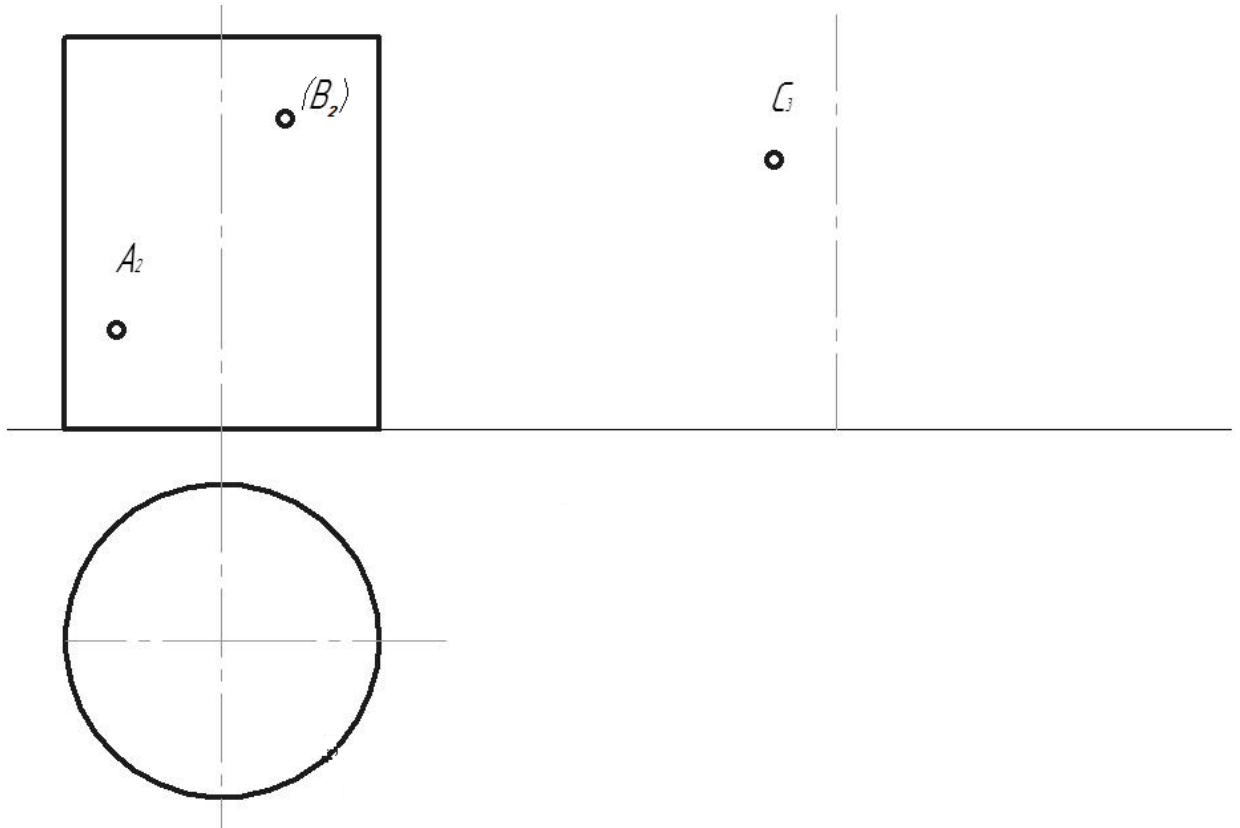


Задача 5.3 Побудувати третю проекцію піраміди та точок на її поверхні.

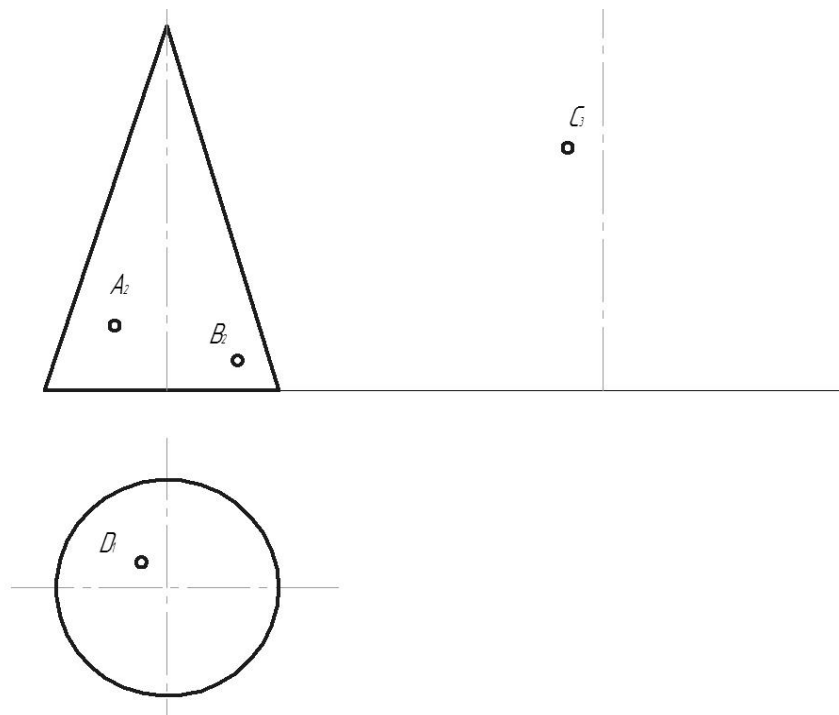


5.2 Криві поверхні

Задача 5.4 Побудувати відсутні проекції точок, які належать поверхні.

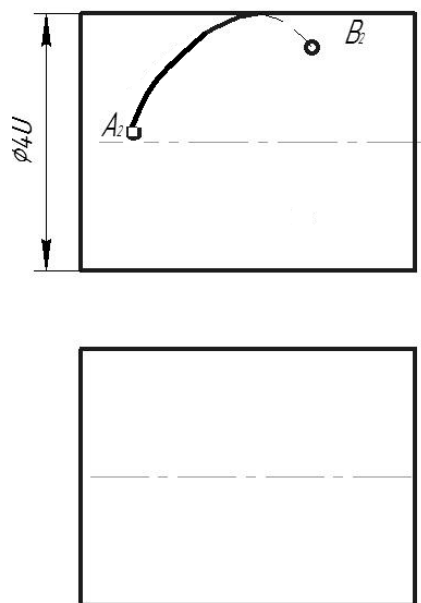


Задача 5.5 Побудувати відсутні проекції точок, які належать поверхні конуса.

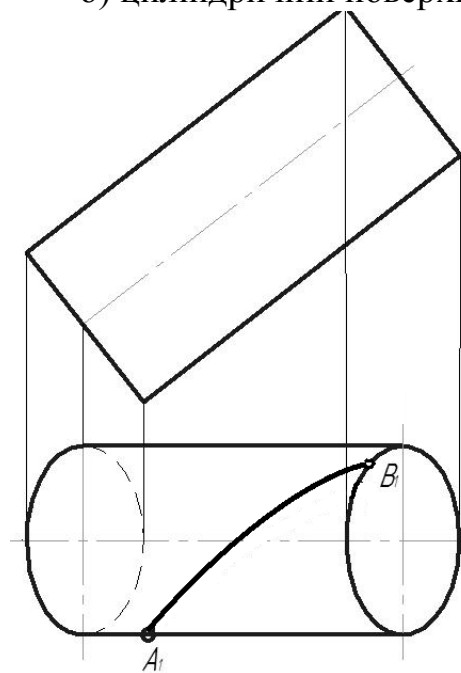


Задача 5.6 Добудувати відсутні проекції лінії **AB**, якщо вона належить:

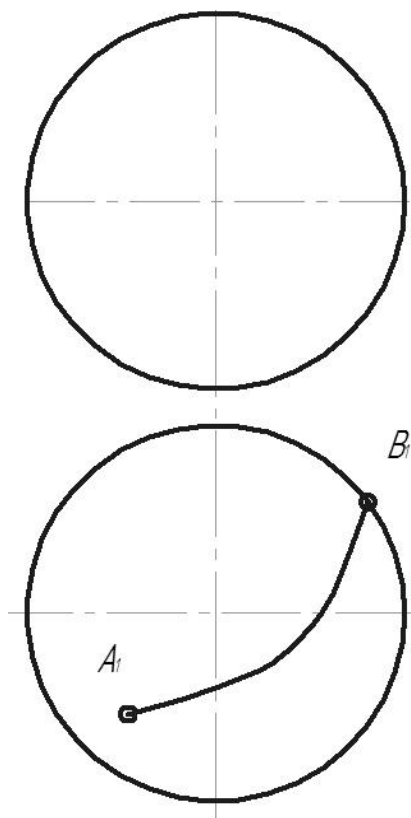
а) циліндру обертання



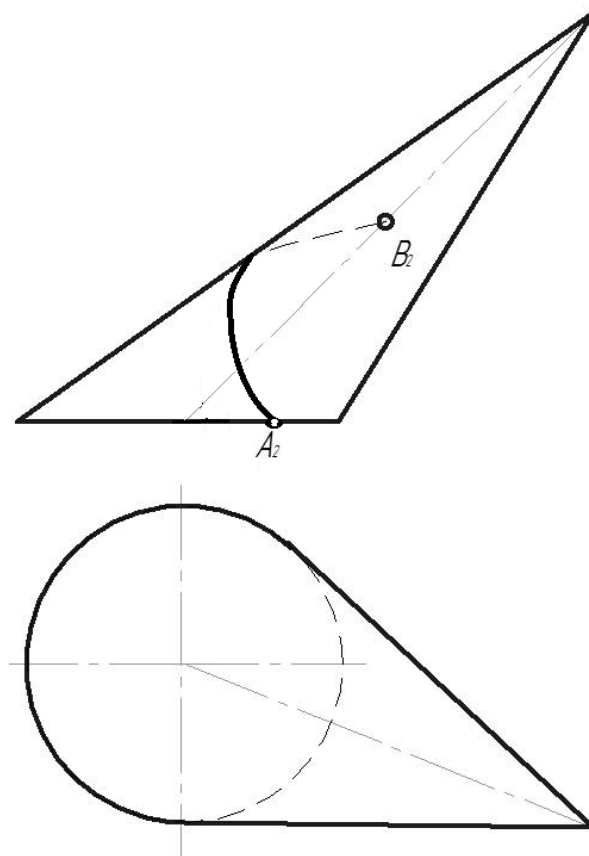
б) циліндричній поверхні



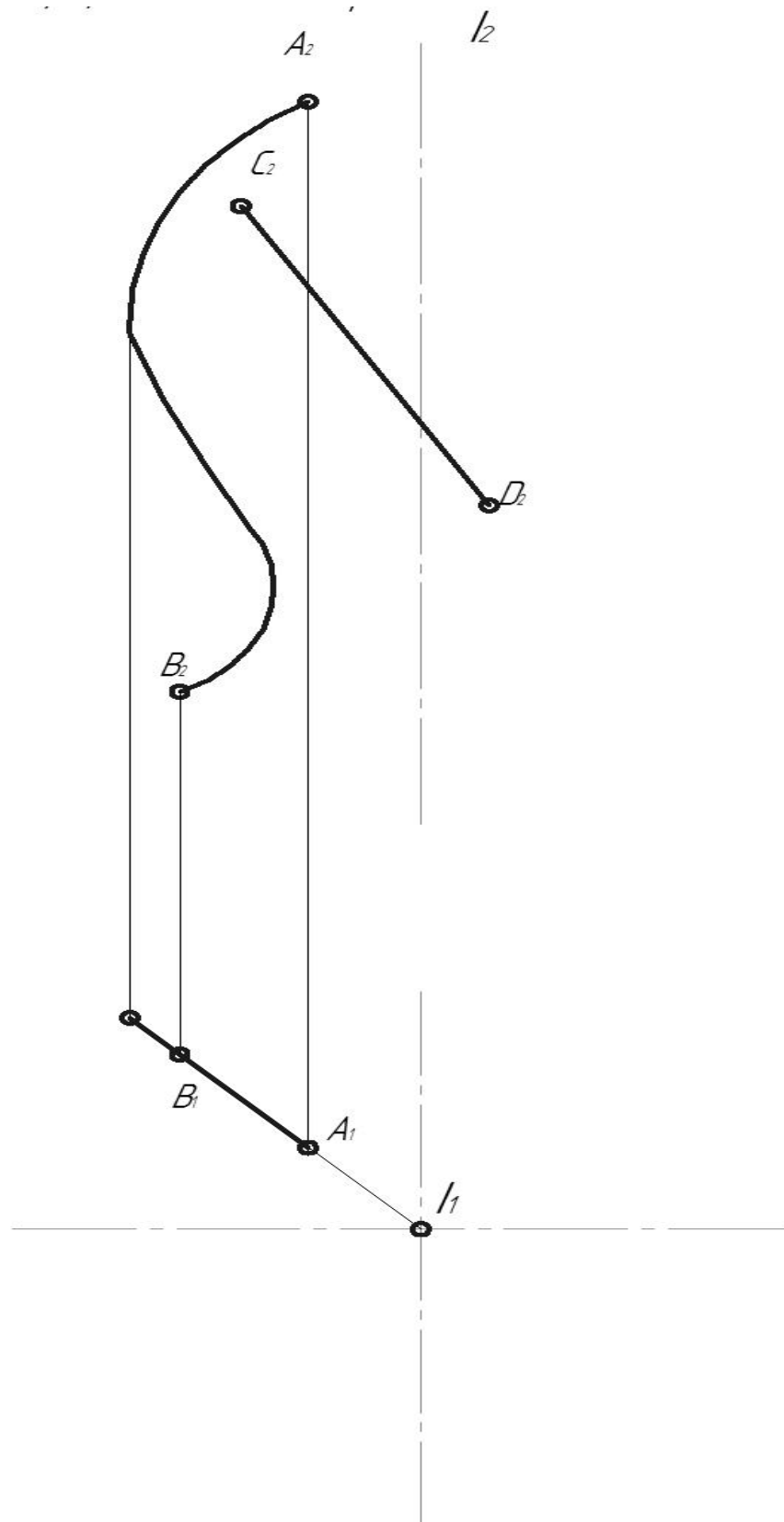
в) сфері



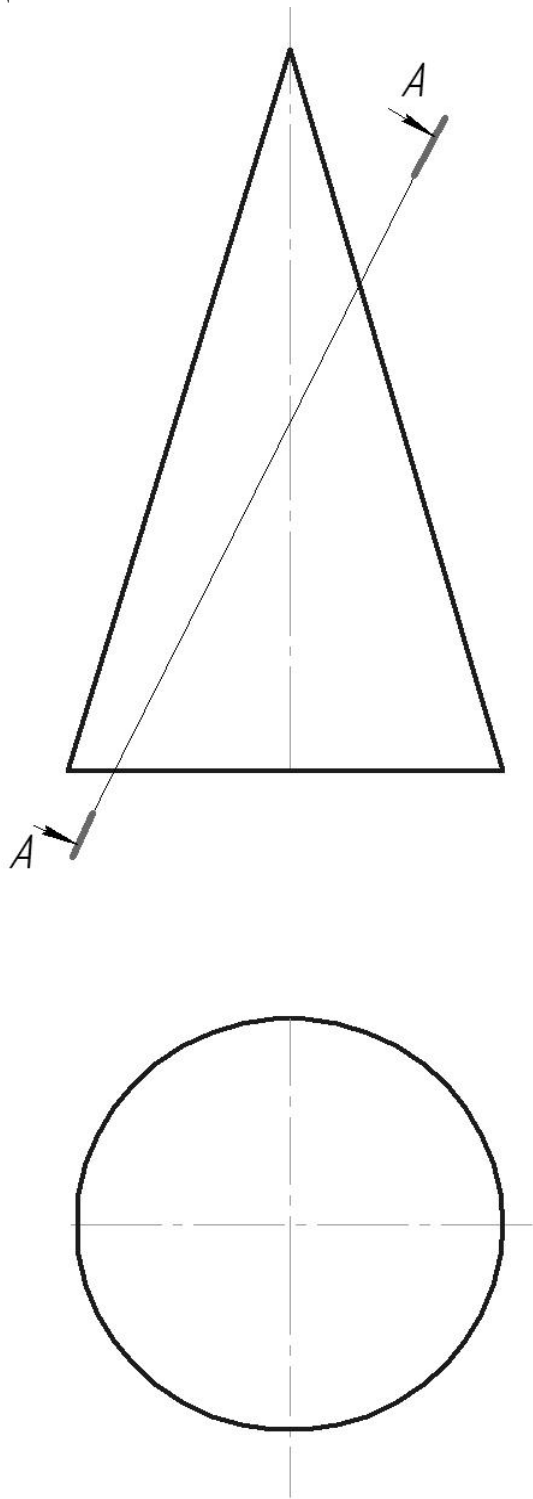
г) конічній поверхні



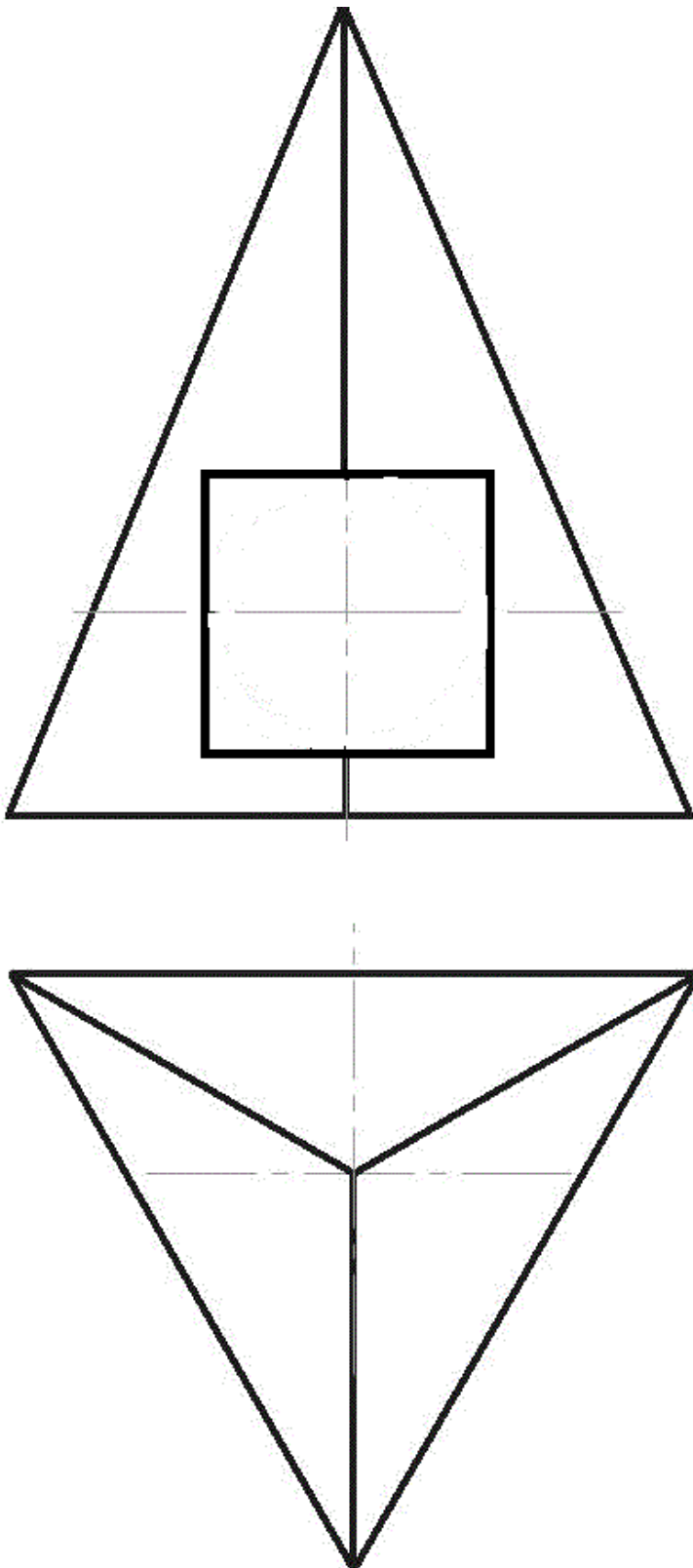
Задача 5.7 Побудувати проєкції поверхні обертання та лінії **CD**, що їй належить.



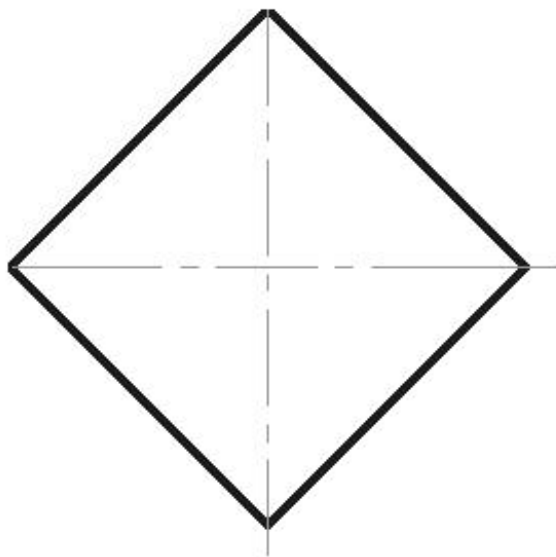
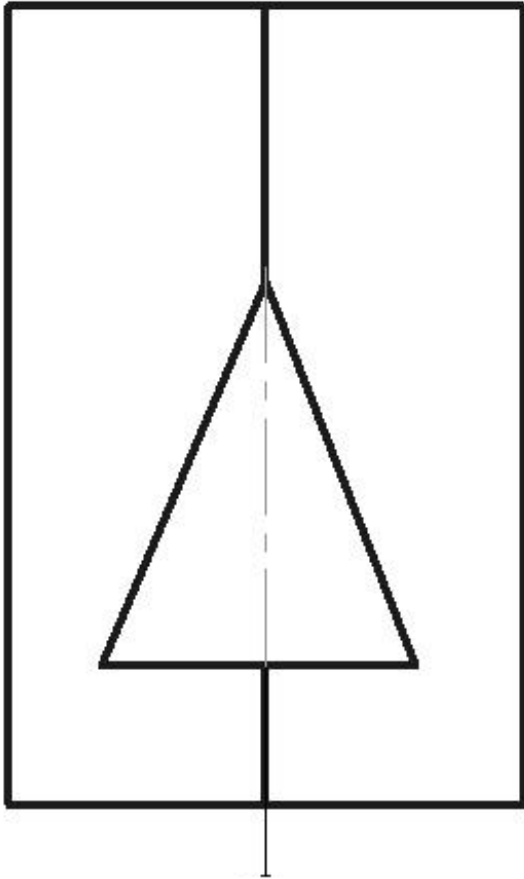
Задача 5.8 Побудувати три проекції і дійсний розмір перерізу конуса площиною А-А.



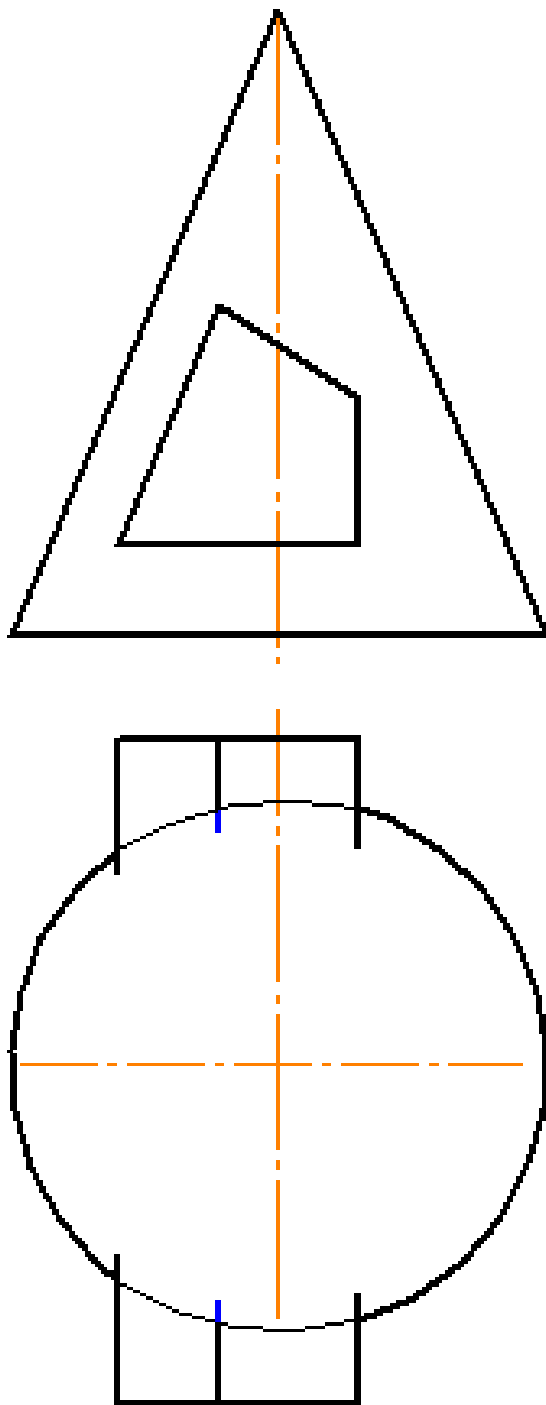
Задача 5.9 Побудувати лінію перетину поверхонь та визначити видимість.



Задача 5.10 Побудувати лінію перетину поверхонь та визначити видимість.



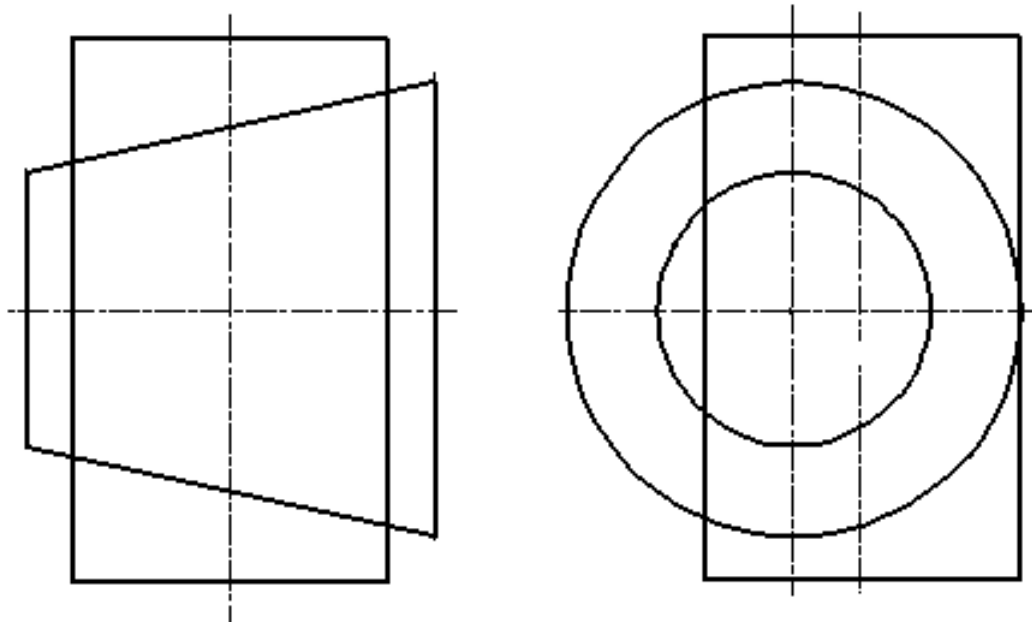
Задача 5.11 Побудувати лінію перетину поверхонь.



Енюр 3

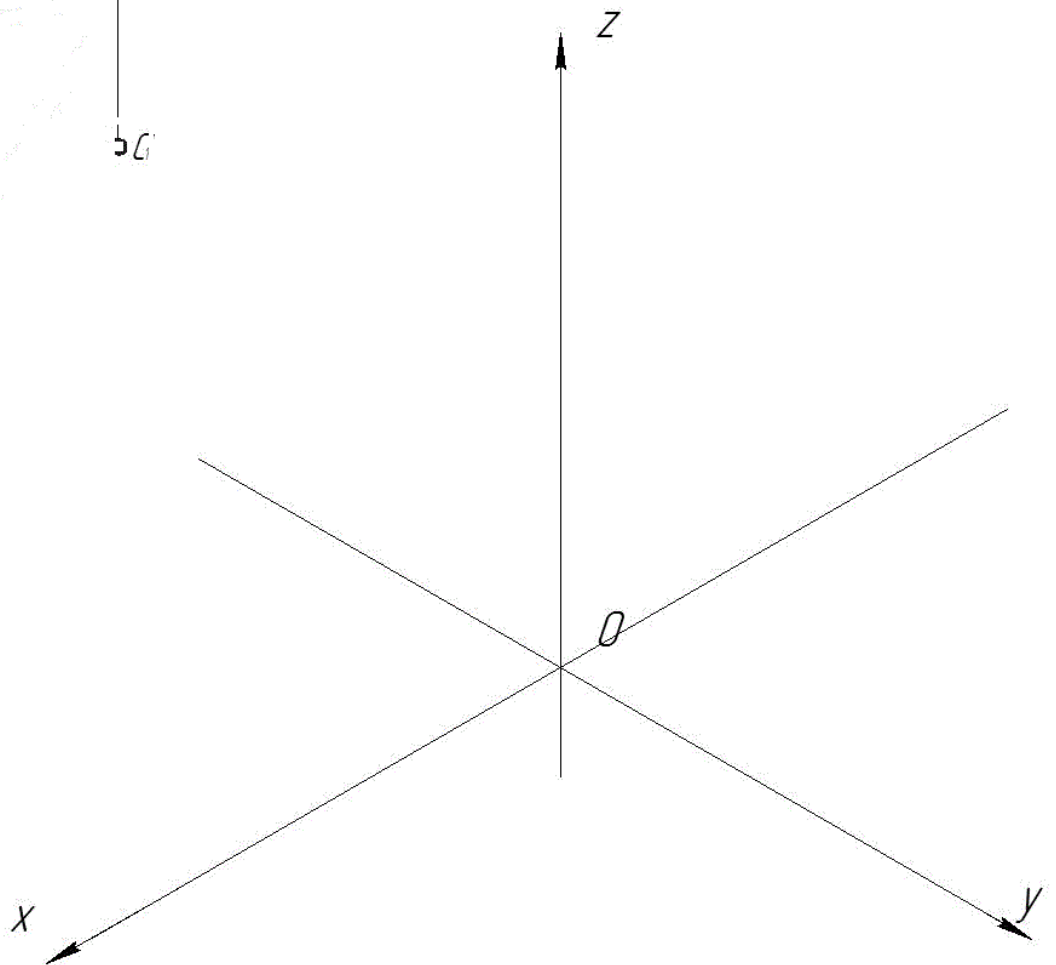
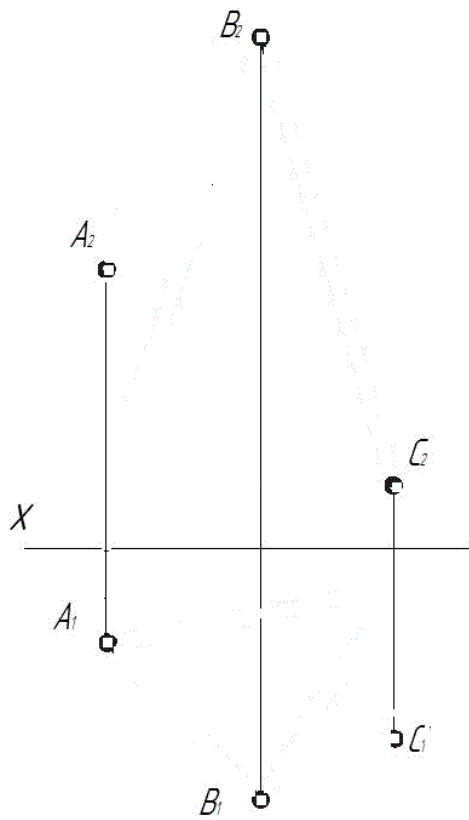
Енюр 3 Побудувати лінію перетину поверхонь

Виконав ст. гр.

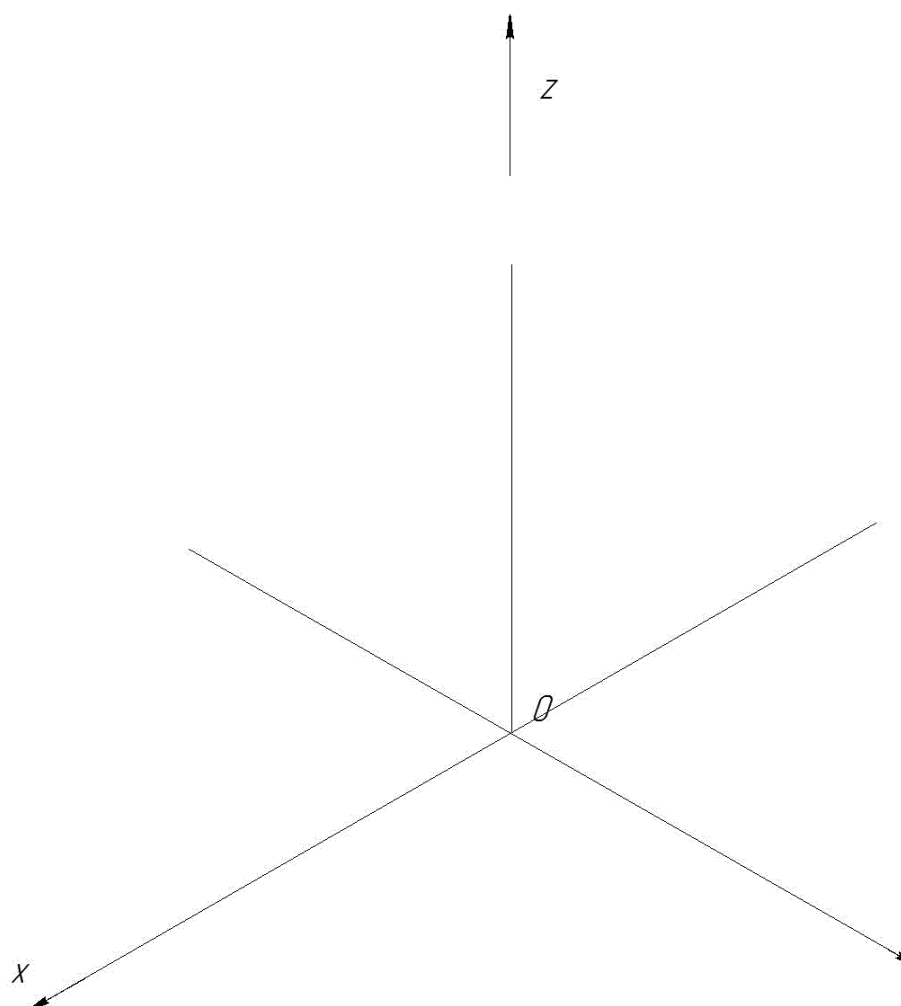
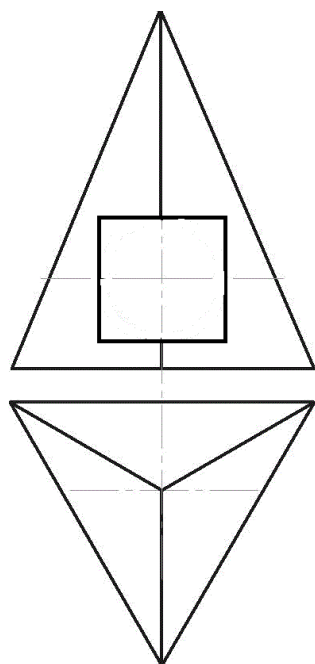


6 АКСОНОМЕТРИЧНІ ПРОЕКЦІЇ

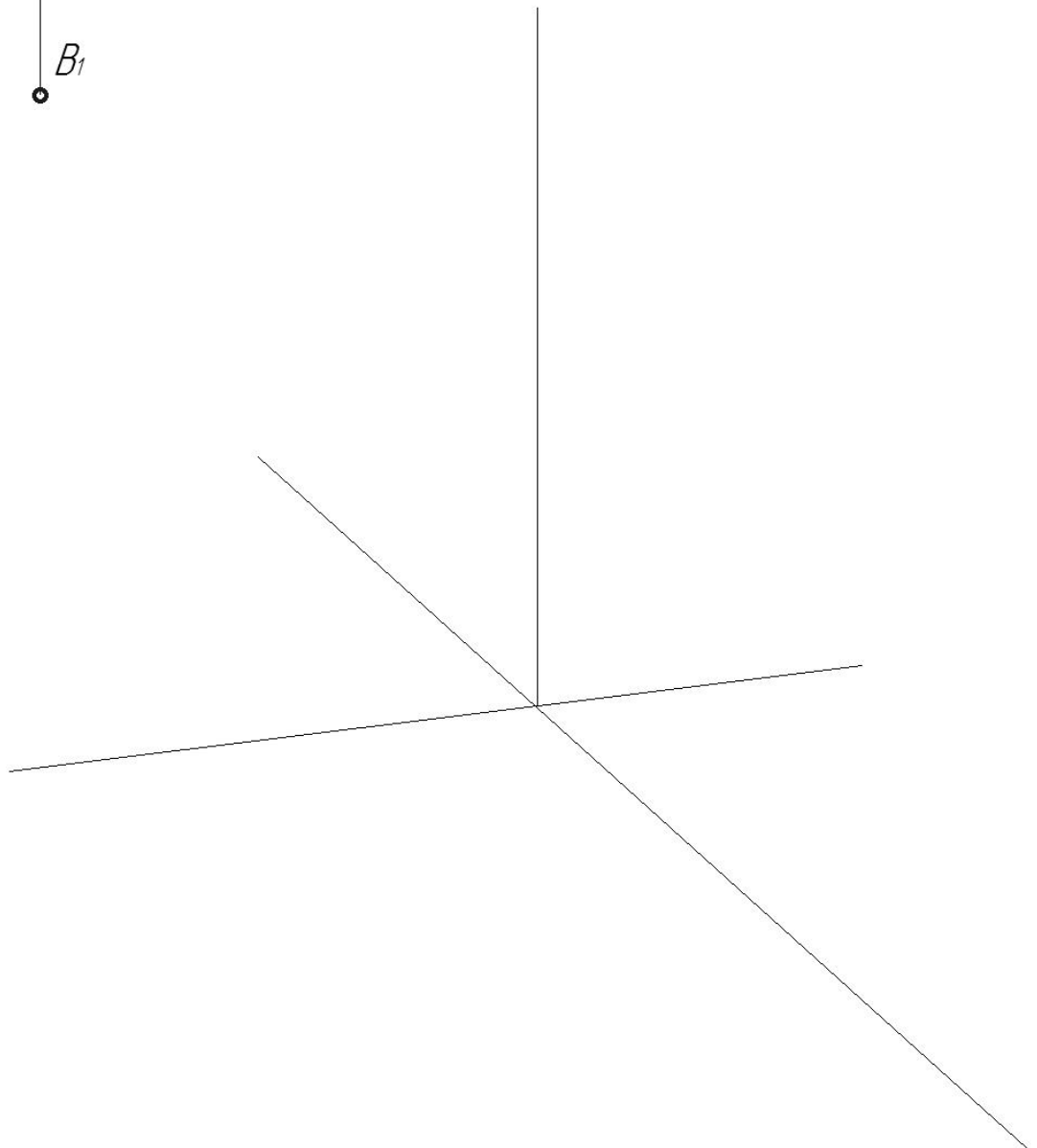
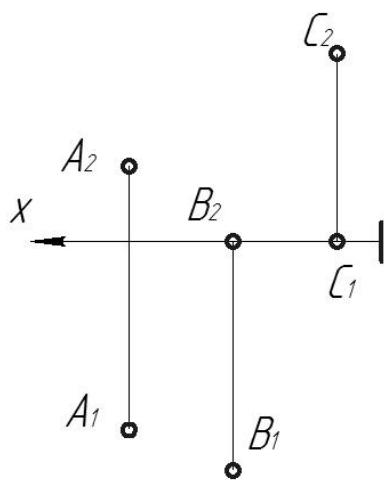
Задача 6.1 Побудувати прямокутну ізометрію трикутника ABC .



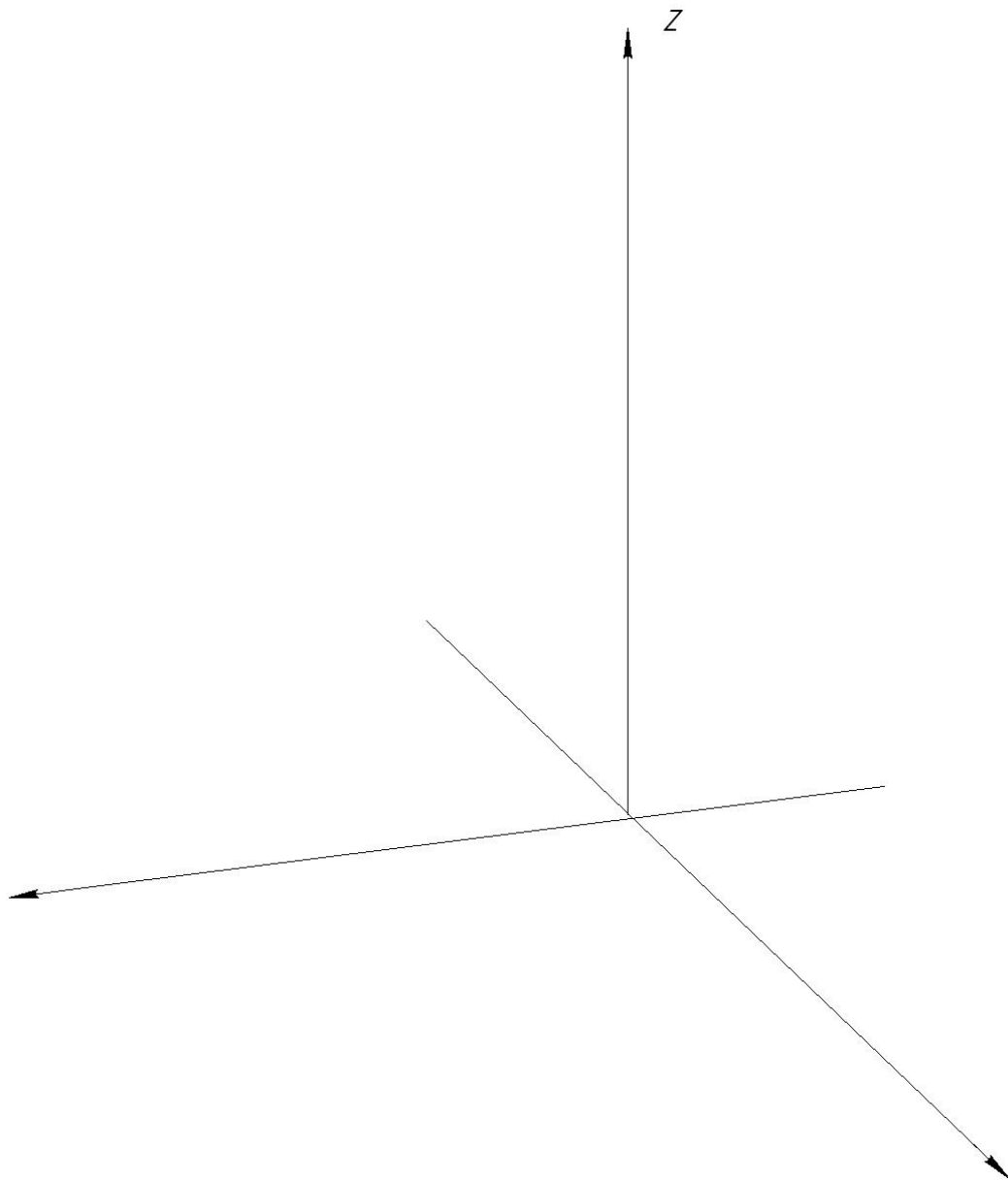
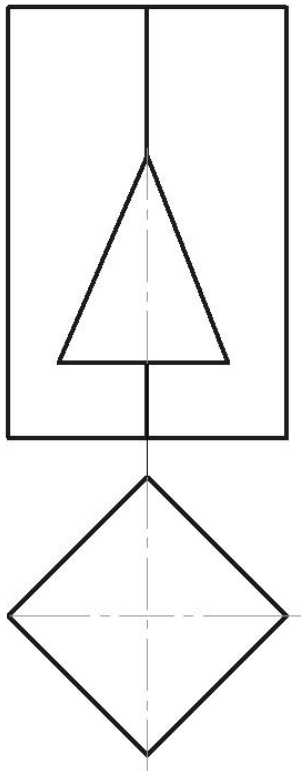
Задача 6.2 Побудувати прямокутну диметрію піраміди з отвором (М 2:1).



Задача 6.3 Побудувати прямокутну диметрію точок **A, B, C**.



Задача 6.4 Побудувати прямокутну диметрію призми з отвором (М 2:1).



Список використаної літератури

1. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии : учеб. пособие для вузов / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский. – М. : Высш. шк., 2000.
2. Климухин А. Г. Начертательная геометрия : учебник для вузов / А. Г. Климухин. – М. : Стройиздат, 1978.
5. Любченко М. А. Конспект лекцій з курсу «Інженерна графіка» (для студентів 1 курсу денної, заочної та прискореної форм навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / М. А. Любченко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 131 с.
4. Михайленко В. Э. Инженерная графика / В. Э. Михайленко, А. М. Пономарев. – Київ, 1990.
5. Нарисна геометрія : підручник / [В Є. Михайленко, М. Ф. Євстіфєєв, С. М. Ковальов, О. В. Кащенко]; за ред. В. Є. Михайленка. – Київ : Вища шк., 2004. – 221с.

Навчальне видання

РОБОЧИЙ ЗОШИТ
з навчальної дисципліни

«ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»

*(до практичних занять і самостійної роботи студентів I курсу
денної форми навчання освітнього рівня «бакалавр»,
спеціальності 141– Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)*

Укладач **МАНДРІЧЕНКО** Олена Євгенівна

Відповідальний за випуск *В. І. Лусь*

За авторською редакцією

Комп'ютерний набір *О. Є. Мандріченко*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2019, поз. 82 М

Підп. до друку 05.04.2019. Формат 60×90/8.
Друк на різнографі. Ум. друк. арк. 1,4.
Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.